





NOUVEAUX PRINCIPES DE PHYSIQUE,

ORNÉS DE PLANCHES;

ET DÉDIÉS AU PRINCE ROYAL DE PRUSSE.

PAR M. CARRA.

TOME TROISIEME.

Mens agitat molem & magno ſe corpore miſcet. LUCAIN.



A PARIS,

Chez { MORIN, Imprimeur-Libraire, rue S. Jacques.
ESPRIT, Libraire, au Palais-Royal;
L'AUTEUR, rue Neuve des Petits-Peres;

& ſe trouve à HAMBOURG,

Chez J. G. VIRCHAUX.

M. DCC. LXXXII.

Avec Approbation, & Privilége du Roi.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY



AVANT-PROPOS.

En cherchant à perfectionner la premiere de toutes les ſciences, celle de la nature, j'ai évité autant que j'ai pû l'eſprit de ſyſtême, & ſur-tout celui de parti (*a*). Je me ſuis appliqué à diriger l'eſſor de mon imagination, ſur un plan naturel & ſolide, pour n'avoir à préſenter, à l'eſprit de mes Lecteurs, qu'un or-

---

(*a*) Cependant, malgré cette attention, & quoique j'aie adopté formellement l'attraction, je n'ai pû me garantir des petites eſpiegleries d'un petit Aſtronome, qui ſe regarde comme l'Ange gardien des aſtres & le Génie tutélaire du vuide newtonien. Ce petit génie a refuſé d'annoncer mon Ouvrage dans ſon Journal, parce que j'ai oſé faire des innovations dans un domaine dont il a l'inſpection depuis trente ans, & où il n'a rien apperçu de nouveau avec ſa lunette, excepté pourtant cette terrible comète dont il nous a tant menacés ; & qui, pour faire piece au Prophete, a paſſé bien loin de notre pauvre petit globe, qu'elle auroit briſé en mille morceaux furtout, s'il avoit été de verre comme dans les époques de M. de Buffon.

dre de chofes vraies ou tout au moins vraifemblables, & qu'une férie d'idées juftes, amenées l'une par l'autre, & remontant de l'une à l'autre au principe général d'où elles font déduites.

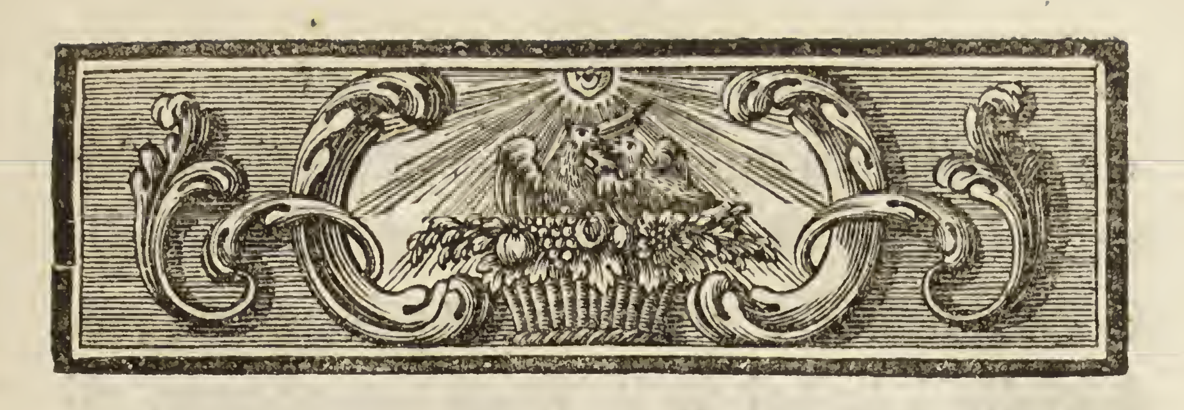
Un travail auffi important exigeoit néceffairement une analyfe profonde des idées & des opinions générales fur la fcience de la nature. Cette analyfe m'a conduit par conféquent à des abftractions, c'eft-à-dire, à abftraire ou extraire, de toutes les idées & de toutes les opinions que ma mémoire & mon imagination paffoient en revue, celles qui me paroiffoient les plus conformes à l'ordre naturel des chofes, & renfermer en même-tems le fens précis d'un plus grand nombre d'idées acceffoires. Ces abftractions, tirées du cahos des opinions

générales & de mes opinions particulieres, m'ont fourni une ſomme d'idées choiſies & comparées, que j'ai appliquées à une étude nouvelle de la nature. Les premiers réſultats de mon travail, en ſatisfaiſant aux obſervations & à l'expérience, m'ont fait naître ſucceſſivement une foule d'idées neuves parmi leſquelles j'ai fait encore un choix. Mes organes ſe ſont accoutumés inſenſiblement à voir en grand les cauſes & les effets de la nature, & à les repréſenter dans un nouveau cadre, ſous des rapports plus généraux. D'où j'ai conclu, (quel que ſoit le mérite de mon Ouvrage,) 1°. que ce n'eſt que par la méditation & l'eſprit d'analyſe que les hommes peuvent parvenir à développer leur raiſon : 2°. que la métaphyſique dont les Géomètres affec-

tent de faire ſi peu de cas, eſt l'eſprit même de la Géométrie, la nourrice de l'imagination, le grand vehicule du génie, & la mere des découvertes en phyſique & en morale; & 3°. que, ſans les idées abſtraites, la raiſon humaine ſe trouveroit encore circonſcrite dans le petit cercle des notions primitives, & les langues ſeroient bornées à l'expreſſion des beſoins groſſiers & à celle des paſſions communes aux animaux ſubalternes. En comparant Locke, Mallebranche, Leibnitz, Newton, &c. à des millions d'hommes leurs contemporains ou les nôtres, on ne voit, à côté de ces grands maîtres dans l'art de penſer, que des peuples d'enfans qui commencent à peine à bégayer quelques ſyllabes de leur raiſon, & qui ſont,

pour ainſi dire, à l'a, b, c, des ſciences. Je ſais bien que la métaphyſique peut égarer quelquefois l'eſprit, & le conduire hors du chemin de la vérité & de celui de la nature; mais c'eſt lorſque l'eſprit eſt dénué de jugement ou attaché à de vieux préjugés que, par pareſſe, on ſe ſoucie fort peu d'examiner. Nous ſommes preſque tous portés d'ailleurs, par une certaine molleſſe d'eſprit, à préférer une idée, légère, brillante à une idée ſolide dont nous pourrions tirer un nombre infini de conſéquences pour former notre raiſon: parce que la première paſſe rapidement & ſe digère, pour ainſi dire, très-facilement, tandis que l'autre pèſe ſur notre mémoire & contrarie ſouvent nos paſſions & notre vanité. Il ne faut donc point s'étonner,

d'après cela, ſi la métaphyſique a fait ſi peu de progrès, & ſi on a cherché à la décrier & à la bannir comme une ſcience vague & ennuyeuſe. Quand on voudra l'appliquer convenablement à la Phyſique & enſuite à la Morale, on s'appercevra que c'eſt un feu purificateur qui, en raffinant l'imagination, en chaſſera ces idées puériles, fauſſes, barbares, inſenſées, que les préjugés & l'ignorance de nos peres ou de nos inſtituteurs nous ont tranſmiſes, & qui retardent les progrès d'une raiſon univerſelle, & par conſéquent la véritable gloire & le vrai bonheur des nations.



NOUVEAUX *PRINCIPES* DE PHYSIQUE.



CHAPITRE XX.

Théorie de la Terre.

La connoiſſance de la planette que nous habitons eſt devenue, avec raiſon, l'objet le plus important pour les Phyſiciens & les Naturaliſtes. On a imaginé différentes théories de ſa formation, pour expliquer enſuite les cauſes diverſes qui ont opéré les merveilles des trois regnes de la nature. Les uns ont ſuppoſé que la terre fut à ſa naiſſance une maſſe de feu ou de verre en fuſion; les autres une maſſe d'eau. Tous ont été perſuadés qu'elle étoit dans un état

de fluidité au moment où elle a pris ſa forme, & que ce moment a été celui où elle a commencé à tourner ſur elle-même, & à obéir à la loi de la force centrifuge. Si ces différentes hypothèſes, plus ou moins ingénieuſes les unes que les autres, n'ont pas établi juſqu'à préſent une opinion fixe & invariable, elles peuvent au moins ſervir de degrés pour arriver à ce but. C'eſt en combinant ſous de nouveaux rapports tous les ſyſtêmes qui ont paru, & en les modérant par des idées intermédiaires, que je ſuis parvenu à remonter aux vrais principes. J'eſpere que mes Lecteurs daigneront me ſuivre attentivement, & qu'ils ſe rappelleront la maniere dont j'ai conſidéré la théorie de la formation des corps céleſtes dans mon ſecond volume, pag. 140 & ſuivantes.

Tous les corps céleſtes ont été néceſſairement dans le principe, des amas conſidérables d'atomes qui, s'étant raprochés par ſucceſſion de temps vers un centre de gravité donné, ont paſſé par tous les degrés de fluidité & de condenſation relatifs au but de la nature.

Notre terre fut soumise à la loi générale: sa formation ne peut donc se déduire que du principe général. L'air se condense & se change en vapeurs; les vapeurs se réduisent en eau, & l'eau se résout en terre. Il s'agit de voir dans quelle circonstance la terre a pu commencer à tourner sur elle-même, & à obéir à la loi de la force centrifuge.

On concevra facilement qu'une colonne permanente de matiere enflammée, destinée à former notre terre, n'a pû dans ce premier état se co-ordonner au systême de notre soleil & tourner sur elle-même. On concevra également que cette même colonne réduite en vapeurs n'a pû encore acquérir une force centrifuge : on concevra ensuite que cette même colonne réduite en eau n'a pû acquérir cette force, sans s'évaporer de nouveau en entier. On concevra de même qu'une colonne ou un globe de verre en fusion n'a pû se refroidir tout d'un coup, sans devenir une masse homogène, inhabile à former son atmosphère, & incapable de transformer ses parties en autant de substances différentes que celles

qui ſe trouvent dans la compoſition de la maſſe. Il faut donc, pour concevoir le principe de formation de notre terre, ainſi que celui de tous les corps céleſtes, admettre une force centrale qui a prédominé fortement à la confection du noyau. Cette premiere opération une fois admiſe, on trouvera facilement enſuite, dans la force centrifuge donnée à propos à ce noyau, la cauſe qui a exalté & volatiliſé les parties ſupérieures de ſa ſurface pour en former l'atmoſphère. Ces mêmes parties, en retombant ſur la ſurface, auront formé des liquides groſſiers. Ces liquides déterminés à l'adhérence & à l'affinité par la prédominance continuée de la force centripete, auront formé les différentes croutes ajoutées au noyau. La force centrifuge augmentant, l'air & l'eau ſe ſeront purifiés, l'atmoſphère ſe ſera échauffée & dilatée; & dès-lors la lumiere du ſoleil aura commencé d'influer ſur l'organiſation des végétaux & ſur celle des eſpèces vivantes.

Ainſi, dans cette nouvelle théorie, je conſidere 1°. la formation du noyau terreſtre comme l'effet néceſſaire d'une force

centrale qui a dominé ſeule pendant un certain temps; 2°. l'air atmoſphérique & l'eau, comme des accidens provenus de la force centrifuge imprimée depuis à ce noyau & combinée, en quantités progreſſives, avec ſa force centripète; & 3°. le feu comme un accident local & inſtantané de l'une de ces deux forces, la force centrifuge.

Voyons d'abord dans quelle circonſtance les parties diſſéminées de la colonne conſidérable deſtinée à devenir planette, ſe ſont réunies, & dans quel ordre elles ont contribué à former un noyau tel que celui qui conſtitue la maſſe de la terre.

Premiere Proposition.

La premiere circonſtance de condenſation de cette colonne d'atomes a été celle où elle a commencé, en parcourant les régions de l'eſpace, à s'éloigner du ſoleil qui le premier l'avoit enflammée ſous l'apparence de comète. Dans ce premier état, ſes parties très-diſſéminées on dû ſe réunir en vapeurs. A la ſeconde circonſtance, ces vapeurs ont dû ſe conformer en fluides plus graves, & à la troiſieme le noyau a

dû être projetté comme centre donné de gravité. A cette époque, la comètoplanette n'obéiſſoit plus à la premiere force de projection qui l'avoit lancée dans l'eſpace; elle cherchoit déja à entrer en équilibre dans notre ſyſtême ſolaire. Mais, avant de trouver cet équilibre, elle dut ſe balancer quelque temps ſur elle-même. Cet intervalle de temps décida non-ſeulement ſa poſition reſpective avec le corps central qui la domine aujourd'hui, mais la groſſeur & la peſanteur de ſa maſſe.

C'eſt après que ſa poſition reſpective dans ſon ſyſtême ſolaire eut été déterminée qu'elle commença à tourner ſur elle-même; mais elle ne dut commencer à faire ſa révolution périodique autour du ſoleil, qu'au moment où une autre colonne de matiere diſſéminée, échappée de ſon atmoſphère même & lancée au-delà, par ſon mouvement de preſſion & répreſſion, eut été ſuffiſamment condenſée pour lui ſervir de contrepoids dans ſa courſe circulaire. On conçoit bien que je veux parler de la lune, & qu'en admettant ce procédé de formation & ce rapport d'équilibre pour la terre & ſon ſa-

tellite, je les admets également pour les autres planettes de notre ſyſtême, & en général pour tous les corps céleſtes, reſpectivement de l'un à l'autre. Je joins à cette opinion celle où je ſuis, par le même principe, que la lune a également commencé à tourner ſur elle-même avant de tourner autour de la terre, & que la premiere révolution circon-terreſtre de ce ſatellite a dû être la premiere époque de l'organiſation des êtres vivans ſur notre planette.

Seconde Proposition.

La colonne dont je viens de parler ne pouvoit être composée ſans doute de parties ſimilaires, ſans quoi toutes ces parties n'auroient donné, dans l'ordre de leur gravitation, qu'une maſſe homogene, inhabile à ſe former un atmoſphère, & incapable de diverſifier enſuite ſes ſubſtances, ſoit dans ſes entrailles, ſoit ſur ſa ſurface. Il eſt donc très-conſéquent de ſuppoſer que ces parties étoient non-ſeulement diſſimilaires dans leur forme, mais qu'elles le furent également dans leur agrégation. Celles plus près du centre, & qui ont formé les premiers

jets, c'eſt-à-dire les différentes couches du noyau, étoient compoſées, en quantités inégales d'atomes cubicules & globules mêlés ou ſéparés. Celles qui ont formé les ſeconds jets, c'eſt-à-dire les différentes croûtes ſuperpoſées, étoient également des atomes cubicules & globules, mais en quantités moindres, & mêlés à des quantités réunies & inégales d'atomes pointes & ſpirales. Enfin celles qui ont formé les troiſiemes jets, c'eſt-à-dire les fluides aquiformes & aëriformes, étoient des atomes cubicules, en quantités inferieures aux quantités partielles d'atomes, globules, pointes & ſpirales. La projection de toutes ces différentes ſubſtances a été inconteſtablement graduée dans un ordre de gravitation, relatif à la diſtance reſpective de tous les atomes entre eux, & par conſéquent de ceux du centre à ceux de la circonference; ce que je vais tâcher de démontrer.

PROJECTION du noyau terreſtre & des trois regnes de la nature.

Figurons-nous la colonne immenſe d'atomes dont je viens de parler, comme

composée de 21 couches cylindriques ou colonnes environnantes, distinguées par des densités différentes, ainsi que par l'arrangement de leurs parties, & éloignées à des distances qui augmentoient, de la colonne inférieure 1 à la colonne supérieure 21, dans le rapport suivant : savoir, que la distance de la colonne 3 à la colonne 2 étoit une fois plus grande que celle de la colonne 2 à la colonne 1 ; & qu'ainsi de suite la distance de la colonne 21 à la colonne 1 du centre, étoit une fois plus grande que la distance de la colonne 20 à cette même colonne 1. Supposons maintenant que chacune de ces colonnes contenoit autant de matiere l'une que l'autre : on comprend que la différence de leurs densités respectives étoit alors comme le rapport de leurs distances. La colonne 1 étoit donc la plus dense & la colonne 21 la plus légère, quoique la quantité de matiere qui les composoit fût egale. Le temps arriva où toutes ces colonnes gravitèrent les unes vers les autres pour former notre planette. La colonne 1 rassembla donc ses atomes la premiere, en un temps moins considérable que

la 2e & infiniment moins encore que la 21e. Elle devint donc le centre de gravité des 20 autres ; elle prit donc, la premiere, une forme ſolide. Cette forme ne dut plus être celle d'un cylindre, parce que les mollécules ou atomes, en ſe preſſant & en ſe conglomérant, ne devoient plus conſerver leur premier arrangement. Chacun d'eux ſe précipita avec la même action vers le centre donné ; un ſeul l'occupa, & tous les autres ſe réunirent autour de lui pour faire maſſe. Cette maſſe devint un ſphéroïde allongé, parce que les atomes des deux extrêmités de la colonne, en preſſant le centre, l'élevèrent, & que la force du centre fit décliner la gravitation collatérale. Mais ce ſphéroïde dut être mobile pour devenir centre de mouvement. Les atomes qui l'avoient compoſé étoient donc des globules. Ces globules déterminerent ſa mobilité, & cette mobilité caractériſa le mercure. Ce qui annonce que ce métal indocile s'empara du centre. La 2e colonne gravita à ſon tour ſur la 1re ; la 3e ſur la 2e ; la 4e ſur la 3e ; la 5e ſur la 4e ; la 6e ſur la 5e ; & la 7e ſur la 6e ; toutes furent forcées,

en pressant la 1[re], de se conformer à sa mobilité; mais la nature de leurs combinaisons n'étant pas la même, les concrétions & les affinités qui en résulterent différèrent nécessairement entr'elles. Les groupes d'adhésion de la 2[e] colonne fournirent les couches de l'or & de la platine; ceux de la 3[e] les couches du plomb; ceux de la 4[e] les couches de l'argent; ceux de la 5[e] les couches du fer; ceux de la 6[e] les couches du cuivre; & ceux de la 7[e] les couches de l'étain: toutes ces couches successives s'accumulèrent, non suivant l'ordre de la pesanteur spécifique de ces métaux, tels qu'ils sont aujourd'hui, parce que leur densité étoit imparfaite alors, mais selon l'arrangement de leurs atomes; arrangement qui a déterminé depuis leur pesanteur intrinsèque & les nuances de leurs couleurs. Il faut observer ici que les groupes de projection de chacune de ces 6 colonnes, se faisant sur une surface mobile, il a dû se former nécessairement sur cette surface des aspérités qui ont servi ensuite de points donnés aux bases des montagnes. L'or, dont la pesanteur intrinsèque se décidoit insensiblement & se

portoit à chercher le centre, a fait refluer de tous côtés le mercure vers la ſurface. Le mercure, par ſon incompreſſibilité & ſa mobilité, a fait refluer avec lui pluſieurs parties des autres métaux, de l'or même; & par ce procédé ce métal intermédiaire eſt devenu, non-ſeulement le compagnon de preſque tous les métaux, mais le minéraliſateur de pluſieurs autres ſubſtances que nous déſignons ſous le nom de *demi-métaux* (1).

Les cinq colonnes ſuivantes, ſucceſſivement plus mêlangées d'atomes diſſimilaires que les 7 premieres, fournirent d'autres ſubſtances qui furent, ou minéraliſées par la vertu du mercure coulant & du fer, ou par celle de quelques autres métaux : tels ſont l'antimoine, le zinc, le biſmuth, le cobalt & l'arſenic, ou criſtalliſées par

---

(1) Ce qui rend ma conjecture, non-ſeulement très-probable, mais preſque certaine, c'eſt la fléxibilité du noyau terreſtre. La compreſſion des pôles & le renflement de l'équateur euſſent été preſque impoſſibles, ſi le centre de gravité eût été d'une matiere auſſi concrète & auſſi immobile que l'or ou le fer. La mobilité du mercure comme centre de gravité, explique, avec la plus grande ſimplicité, la raiſon de la fléxibilité du noyau terreſtre.

l'intermède des acides dégagés : (atomes pointes en liberté) tels ſont les quartz, les feld ſphath, les mica & les granits, ou argiliſées par l'abſence des acides : tels ſont les grais & les pierres, ou qui ſont devenus ſels par des combinaiſons particulieres & variées d'acides & d'alkalis. La 13e colonne forma une pâte plus légère que les précédentes, & qui enduiſit le noyau de ſubſtances bitumineuſes & réſineuſes. La 14e, en ſe mêlant à la 13e, fournit une autre pâte plus légère encore, qui donna les ſubſtances graſſes & glutineuſes. Le ſphéroïde terraqué commença alors à tourner ſur lui-même, & les ſubſtances commencerent à ſe diſtinguer & à ſe diverſifier. La pâte inférieure, en ſe conglomérant par adhéſion, donna la terre végétale ; & la ſupérieure ſe liquéfia ſous une couleur laiteuſe. Bientôt ce fluide laiteux donna une eau-mere qui pénétra les ſolides, opéra les précipitations & commença les criſtalliſations. Il faut obſerver ici qu'à cette époque, la condenſation des colonnes étoit diminuée progreſſivement, & que les matériaux de la ſurface devenoient par conſé-

quent plus légers, à méfure que la circonférence de la maffe s'étendoit. La 15e colonne, en acquérant une propriété aëriforme, devint l'intermède & le diffolvant du fluide laiteux. Elle en dégagea les férofités, & y fubftitua fes propres principes pour former le texte des végétaux & des animaux. Alors les précipitations s'étoient opérées, & les criftallifations déterminées. La glu génératrice, produite par la fermentation des folides & des fluides & répandue partout, contenoit déja le principe des cruftacées & des teftacées. La terre continuant à tourner fur elle-même, les fix autres colonnes fe clafferent dans l'atmofphère, & formèrent différens gaz aëriens pour fervir à la croiffance & au maintien des végétaux & des animaux. Les parties qui s'étoient échapées de ces fix dernieres colonnes, avoient formé la lune; & l'eau, dégagée de fes férofités & imprégnée d'un gaz très-peu phlogiftiqué, inondoit la furface du globe.

La force centrifuge augmentoit, & déja la compreffion des pôles faifoit refluer les différentes couches de folides vers l'équa-

teur. La terre ſort du ſein des eaux, armée de roches pointues & inégales, cizelée en tout ſens, & par-tout marquée des effets de la dirruption de ſa croûte ; ce qui lui a donné aux yeux des Naturaliſtes l'air d'un monde détruit & renouvellé pluſieurs fois. Déja la nature avoit eſſayé ſon influence vivifiante dans les eaux limoneuſes qui couvroient la ſurface ; elle avoit déja entaſſé les débris des cruſtacées & des teſtacées ſur les roches qui commençoient à poindre. Elle profitoit avidement de la découverte locale ou inſtantanée du ſol, pour établir les premiers eſſais de la végétation. La fougère & le roſeau implanterent les premiers le germe de leur eſpèce ſur cette terre nouvelle. Déja l'ondulation des eaux avoit tranſporté par-tout les différentes ſubſtances & avoit formé, en ſens divers, différentes chaînes de colines & de montagnes inférieures. Pluſieurs de ces montagnes offrirent bientôt leur ſol limoneux aux regards du ſoleil. Ce ſol chargé de ſubſtances graſſes, gélatineuſes & viſqueuſes ſe deſſécha en partie, & garda pour d'autres tems les différens principes de végétation & d'ani-

malisation qui couvoient dans son sein. L'autre partie de ce sol, humectée par les pluies ou inondée par le déplacement des eaux, développa ces mêmes principes en abondance. La nature patiente dans ses travaux, mais fiere de ses premieres productions, les multiplia alors en tout sens, & se pressa d'accumuler merveilles sur merveilles. Elle n'attendit pas que les eaux se fussent retirées entiérement dans les bassins de l'océan; elle avoit besoin du concours de ce fluide propice pour accomplir ses desseins. C'est dans les marais qu'elle ordonna au saule & au peuplier d'annoncer le roi des forêts, le chêne; c'est-là qu'elle forma les anneaux tortueux du reptile, l'aile impatiente de l'aigle, la dent cruelle du tigre & le cœur timide du mouton. Elle s'essayoit ainsi pour arriver à une espèce plus noble qui devoit commander à toutes les autres; l'Être suprême lui en avoit donné le pouvoir, & l'homme parut.

A cette époque, l'atmosphère de la terre permettoit à l'œil vacillant de son hôte chéri de contempler le soleil; le sol étoit tapissé de verdure & émaillé de fleurs; le fruit

fruit pendoit à l'arbre ; la nature triomphoit ; la nuit ſuccédoit au jour ; la lumiere pâle de la lune & le feu étincelant des étoiles préſentoient une foule de phénomènes nouveaux : l'homme étoit rempli de reſpect & de crainte, & ſon imagination inquiète formoit déja l'orgueilleux projet d'approfondir un jour tant de myſtères.

L'ordre dans lequel je viens de ſuppoſer que les parties conſtitutives de notre terre ont dû ſe ranger pour opérer, avec ſa formation, la projection des trois regnes de la nature, annonce que cette maſſe avoit une fléxibilité ſuffiſante pour ſe conformer aux différens mouvemens qu'elle devoit exécuter. La forme qu'elle avoit alors n'étoit donc point la même que celle qu'elle a aujourd'hui. Sa premiere forme, dans l'inſtant où elle a commencé à tourner ſur elle-même, a dû être, comme je l'ai dit, celle d'un ſphéroïde allongé. Il eſt démontré que cette forme eſt aujourd'hui celle d'un ſphéroïde comprimé, & que ſon diamètre équatorial excede ſon diamètre polaire, en raiſon de la vélocité de ſa rotation diurne ; d'où quelques Phyſiciens ont conclu que

l'alongement du rayon de l'équateur eſt plus grand aujourd'hui qu'autrefois. Mais, en conſidérant que dans le premier accident de rotation de tous les corps céleſtes, le plan de leur équateur a dû être très-incliné à l'axe de leurs pôles, on trouvera que le rayon de cet équateur, ainſi incliné ſur un ſphéroïde alongé à volonté, eſt tout auſſi grand qu'il peut l'être ſur ce même ſphéroïde également comprimé à volonté. Il eſt donc plus conſéquent de dire que le rayon de l'équateur terreſtre n'a point augmenté en raiſon de ce qu'il étoit au commencement, mais qu'il a changé de place en raiſon & à meſure de la compreſſion des pôles. Sans doute ce rayon augmentera encore lorſque la force centrifuge ſurdominera la force centripète; mais, ſuivant mon opinion, la planette n'eſt point encore arrivée à ce terme.

Pour admettre mon aſſertion, il faut obſerver que ſi le rayon de l'équateur terreſtre avoit été primitivement perpendiculaire à l'axe des pôles, la planette auroit acquis tout d'un coup une force centrifuge égale à ſa force centripète; & que la com-

preſſion des deux pôles n'auroit pas eu lieu.

Ainſi l'équateur de notre planette a dû commencer inconteſtablement à être très-incliné au plan du ſphéroïde terraqué (2); & à meſure que ce ſphéroïde s'eſt comprimé vers ſes deux pôles, l'équateur a changé de poſition, & s'eſt redreſſé pour devenir par la ſuite perpendiculaire à l'axe polaire. C'eſt dans ce changement de poſition où la force centrifuge & la force centripète ont agi en termes inégaux & oppoſés, que l'on concevra le procédé de gradation par lequel les ſolides du noyau ſe ſont raprochés & élevés, & ceux de la croûte ſe ſont diſrompus, déplacés & mêlés. On trouvera

(2) Les premiers animaux terreſtres devoient habiter naturellement les terres voiſines de l'équateur qui, au commencement de la rotation de cette planette autour du ſoleil, étoit, comme je viens de le dire, beaucoup plus incliné au plan de l'équateur du ſoleil qu'aujourd'hui. Il n'eſt donc pas étonnant qu'on ait trouvé des oſſemens d'éléphans dans la Tartarie ſeptentrionale juſqu'au 50e degré: ces contrées froides aujourd'hui ſe trouvoient alors plus près de l'équateur. Et, à meſure que les pôles ſe ſont comprimés, & que l'équateur a changé de poſition, les différentes peuplades d'hommes & d'animaux ont ſuivi ſa marche, & s'en ſont raprochés par une impulſion dont ils ne pouvoient rendre compte.

dans cette théorie, ſans admettre aucune cataſtrophe après coup, aucun bouleverſement général, la véritable cauſe qui a opéré ces grandes ſciſſures ſur la ſurface, ces grands baſſins des mers, cette diſtribution inégale des continens & des iſles, cette élévation des montagnes, ces directions des fleuves, enfin ce déſordre apparent qui ſemble annoncer un monceau de ruines (3).

(3) L'Amérique n'a point été ſéparée, par aucune cataſtrophe, des trois autres continens. Cette quatrieme partie du globe eſt ſortie la derniere du ſein des eaux par la diminution progreſſive de ces mêmes eaux. La nature, par conſéquent, n'y a produit les merveilles de l'organiſation que long-temps après les avoir repréſentées ſur les continens de l'Aſie, de l'Afrique & de l'Europe. Cette conjecture eſt prouvée de la maniere la plus évidente par le giſement des côtes de l'Amérique, la largeur de ſes rivieres, la nouveauté du ſol, & la nature ſauvage des différentes peuplades qu'on y trouve encore aujourd'hui. Les Andes & les Cordillieres pouvoient bien ſans doute être des Iſles au moment où l'Aſie offroit une partie de ſon ſol deſſéché aux rayons du ſoleil; mais certainement alors la plus grande partie de ce continent étoit encore enſevelie ſous les eaux.



PROMOTION *des trois regnes de la Nature.*

Dès que le noyau de la terre eut commencé à obéir à la loi de la force centrifuge, la ſéparation des parties ſupérieures ſe fit en termes inégaux, parce que la terre exécutoit alors des rotations inégales en temps inégaux. L'eau fut le premier produit de cette ſéparation, & cet élément ſecondaire eſt devenu depuis une ſubſtance inhérente à la maſſe, parce que la maſſe lui a ſervi de bâſe & de point de gravitation. L'air atmoſphérique fut le ſecond produit de cette ſéparation, & cet élément ſecondaire eſt devenu également depuis une ſubſtance contiguë à la maſſe, parce que la maſſe lui a également ſervi de point de gravitation & de centre de mouvement. Le feu, ainſi que je l'ai déja dit, n'a point co-opéré, comme ſubſtance propre, aux merveilles de la nature, mais ſeulement comme accident général de la force centrifuge & accident particulier du frottement des corps; & dans ce cas le feu ne peut être conſidéré que comme un élément

ſecondaire négatif, tandis que la terre, l'eau & l'air ſont bien réellement pour nous des élémens ſecondaires poſitifs. Ces trois élémens poſitifs, diſtingués l'un de l'autre & liés dans les rapports de leur mouvement, depuis le centre de la planette juſqu'à la circonférence, ſe diſposèrent en milieux plus ou moins denſes & plus ou moins rares. Ces différens milieux paſsèrent les uns dans les autres : les plus rares pénétrèrent les plus denſes, & tous tranſportèrent les uns dans les autres, en plus ou en moins, leurs propres principes. Ces tranſpoſitions continuelles & ſucceſſives, occaſionnées par la force centrifuge de la planette, combinée avec ſa force centripète, produiſirent non-ſeulement les métamorphoſes des atomes & leur mêlange, mais encore des altérations ou des augmentations dans leur mouvement. Voilà donc la matiere déja actiliſée & modifiée ſous une infinité de rapports. Le fluide de l'air, en pénétrant l'eau, lui communiqua ſes propriétés dilatatives, & l'eau, en pénétrant la terre, communiqua à cette derniere ſes propriétés diſſolvantes. La terre à ſon

tour, ouvrant ſes entrailles & exhalant les parties les plus légères de ſa ſurface fournit à l'eau & à l'air de nouveaux principes de fermentation & de nouveaux objets de développement. Le feu, naiſſant du choc & du frottement de tous ces différens milieux déja promus par la rotation de la planette, décompoſa en différens endroits les ſubſtances déja formées, & bientôt un nouveau procédé des trois élémens poſitifs les repréſenta avec d'autres propriétés. Le feu, renouvellant ſes fureurs, fit évaporer d'un côté, une partie de ces ſubſtances nouvelles pour fournir un nouveau phlogiſtique à l'atmoſphère, & de l'autre en diſſémina les molécules ſur le ſol & dans les eaux pour fournir les différens principes de ſaveur & de colorification deſtinés aux végétaux & aux animaux. L'empire de la nature augmentoit : une infinité de petits points ou centres de mouvement firent ſortir du ſein de la terre, des filets colorés en verd; le ſol en fut parſemé. D'autres centres de mouvement déterminèrent différens genres de plantes, d'arbuſtes & de grands arbres. La nature alors s'exaltoit, &, ſe

ſe repliant en tout ſens ſur elle-même, elle formoit de toutes parts le projet d'un nouvel ordre d'êtres. Toutes les formes données, tous les principes de la matiere en action, tous les rapports de ces formes & de ces principes entr'eux lui fournirent le texte de ſon ouvrage. Elle trouva dans tel & tel arrangement d'atomes, & dans tel & tel accord de mouvemens, un motif de vitalité; elle en fit un germe primitif; elle varia ce germe, le multiplia, & le dépoſa dans le milieu qui devoit lui être le plus propice. Ce milieu lui fournit une enveloppe analogue au développement des effets & à la formation de l'objet projetté. Le commencement de cet objet fut un muſcle; ce muſcle devint le centre de mouvement établi dans l'enveloppe donnée; il attira les fluides extérieurs, & les fit circuler ſans ceſſe autour de lui comme dans un labyrinte dont ils ne pouvoient plus ſortir; d'où réſulta l'augmentation du volume. Pluſieurs parties des fluides attirés gravitèrent vers ce centre de mouvement, & ſe coordonnèrent en principes conſtitutifs des organes; d'autres plus ſubtiles s'en éloignè-

rent & formèrent un ſecond centre de mouvement correſpondant au premier, & circonſcrit comme lui dans la même enveloppe. Ce ſecond centre de mouvement fut la tête. Ces deux centres co-agirent alors, & les puiſſances intérieures ſe multiplièrent. L'enveloppe docile, ſe prêtant à tous les effets de la chaleur environnante & aux différens mouvemens inteſtins, s'étendit à meſure que l'objet projetté l'exigea ; enfin tous les organes du fœtus étant arrangés dans l'ordre convenable ; tous ſes membres étant deſſinés ſur le plan que comportoit la vertu du germe, l'enveloppe ſe rompit & l'animal reſpira.

Tels ſont les principaux rapports ſous leſquels on peut concevoir la promotion des trois regnes de la nature. Je renvoie pour les détails aux articles *minéraliſation*, *végétation & animaliſation.*

On voit, d'après ce premier développement de mes principes ſur la projection des trois regnes, que je n'admets ni les molécules vivantes, germes éternels des eſpèces (ſyſtême de M. de Buffon), ni aucun germe particulier de molécules excluſive-

ment organiques (ſyſtême de M. de Marivetz) mais que je conſidère toutes les molécules, tous les atomes, enfin toutes les parties de la matiere comme également propres aux différentes organiſations & aux différentes ſubſtances. Les effets variés du mouvement imprimé à tous ces atomes, leur métamorphoſe en globules, cubicules, pointes ou ſpirales, les circonſtances de leur agrégation ou de leur diſſémination, la diſpoſition des milieux dans leſquels ils déterminent leur arrangement; voilà les cauſes naturelles qui me paroiſſent opérer les différentes merveilles de l'organiſation. J'oſe dire même que, dans cette théorie, la puiſſance de l'Être ſuprême eſt infiniment plus marquée; 1°. parce que les moyens ſont plus étendus; 2°. parce que le ſyſtême de l'éternité des germes & celui des molécules excluſivement organiques borneroient néceſſairement cette même puiſſance.

J'ajouterai que ſi les rapports de mouvement & d'affinité qui ont occaſionné la formation des germes primitifs, ont augmenté dans la nature, à meſure que la force

centrifuge a augmenté dans la planette, ce n'est que pour perfectionner les grandes espèces. L'effort que la nature a fait dans la production primitive des animaux, a dû être nécessairement l'effet d'une convulsion des élémens; effet qui ne peut plus avoir lieu aujourd'hui; & c'est pour cela sans doute que la faculté régénératrice est restée propre à chaque individu. Depuis cette époque, les germes des animaux se sont propagés, les uns par la réproduction successive des espèces, les autres en se déposant dans des milieux propres à les conserver long-temps. Quelques espèces, telles que celles des reptiles, des loups, des tigres & des insectes en général, ont diminué, parce que l'influence d'un atmosphère plus pure étoit contraire au maintien de leurs organes. Celle des hommes, des poissons & des oiseaux a augmenté, parce que l'augmentation de chaleur dans l'atmosphère a donné une plus grande force vivifiante à la nature. Il faut observer en outre que le tempérament de toutes les espèces vivantes n'étant pas le même, les unes doivent nécessairement augmenter, tandis que les autres

diminueront. A mesure que l'atmosphère s'épurera & que le sol sur lequel nous vivons se purgera d'une corruption surabondante, les espèces malfaisantes diminueront progressivement. On verra un jour s'éteindre la race des loups, celle des tigres, celle des lions, & par conséquent celle de ces hommes funestes qui, n'ayant apporté en naissant que des vices bas & des passions cruelles, seront confondus dans l'Histoire naturelle avec les animaux les plus vils & les bêtes les plus féroces.

La nature, en travaillant à la confection de ses ouvrages, suit toujours les mêmes procédés; mais les effets varient à mesure que la co-activité des puissances méchaniques augmente ou diminue. Le noyau de la terre s'est formé par la prédominance d'une force centrale qui en a rassemblé & consolidé les parties : ce noyau a tourné sur lui-même, & il a été environné d'une atmosphère proportionnée à la force centrifuge qu'il avoit acquise; un liquide grossier a inondé toute sa surface & y a déposé les différens principes des êtres; la masse des solides a surmonté celle des liquides, &

l'empire de la nature s'est étendu depuis le noyau jusques dans l'atmosphère même. Les puissances méchaniques, ou, pour mieux dire, les loix de la gravitation, de l'attraction & de l'électricité ont donc agi jusqu'à présent en termes inégaux & opposés. Tout prouve ce principe, tout le rend invincible : la diminution progressive des eaux sur les côtés opposés des quatre continens, (diminution prouvée par toutes les observations des voyageurs) la formation continuelle des masses calcaires au fond des mers, une augmentation de chaleur dans l'atmosphère assez sensible pour que la plupart des Physiciens n'osent plus en douter, la découverte de l'Amérique, &, plus que tout cela encore, la perfection de nos arts, les progrès des sciences & les lumieres de la raison; tout enfin force notre intelligence à admettre ce principe comme la vérité la plus simple & la mieux démontrée. C'est d'après toutes ces conséquences que mon opinion s'est déterminée. Je n'insisterai donc pas davantage sur cet objet; je me contenterai seulement d'établir les rapports méchaniques sous lesquels on doit considérer

la diminution continuée des eaux, & l'augmentation également continuée de chaleur ſur une maſſe céleſte quelconque.

DE la diminution des eaux.

La diminution des eaux ſe fait ſur cette maſſe, dans des intervalles de temps égaux, lorſque ſa force centrifuge eſt égale à ſa force centripète, ou, pour mieux dire, lorſque les effets alternes de ces deux forces ſont égaux entr'eux; ce qui n'eſt point encore, ſuivant mon opinion, la circonſtance où ſe trouve notre planette. Lorſque la force centripète prédomine, cette diminution ſe fait particuliérement par adhéſion & affinité; c'eſt ce qui eſt arrivé dans la formation du noyau de la terre, dans celle des montagnes ſuperpoſées, & ce qui arrive encore aujourd'hui, mais en quantités moindres, dans la formation des maſſes calcaires au fond des mers.

Lorſque la force centrifuge ſurdomine, cette diminution ſe fait principalement par évaporation; c'eſt ce qui arrivera à notre planette ſur ſon déclin, & ce qui arrive même aujourd'hui, mais en quantités moin-

dres. Or, dans ces deux derniers cas, le temps & la quantité de l'évaporation étant inégaux avec le temps & la quantité de l'adhésion ou affinité, il s'ensuit que les intervalles de diminution progressive des eaux sont réellement inégaux entr'eux.

C'est la transmutation des eaux en terre qui occasionne la nutation de l'axe polaire & le redressement de l'équateur. Ce que l'on concevra aisément quand on considérera que les mers occupent une étendue bien plus considérable depuis l'équateur jusqu'au pôle austral, que depuis cet équateur jusqu'au pôle boréal. Ce dernier pôle avoit donc acquis une plus grande pesanteur qui a déterminé l'inclinaison de la planette de son côté. Mais la transmutation continuelle des eaux dans les mers australes, étant supérieure à celle qui se fait dans les mers boréales, parce que le volume & l'étendue des premieres mers sont beaucoup plus considérables, il s'ensuit que la partie qui s'étend depuis l'équateur jusqu'au pôle austral acquiert un degré de pesanteur de plus, & fait nuter le point de l'équilibre jusqu'à ce que ce point soit à une distance égale

des deux pôles (4). En remontant enſuite à la cauſe qui a dû déterminer, en premier lieu, une plus grande peſanteur vers le pôle boréal, on trouvera qu'elle provient du

---

(4) On croyoit que l'équateur terreſtre n'étoit diſtingué que par la rapidité du mouvement de rotation ; cependant on a reconnu qu'il étoit marqué d'une maniere poſitive par une élévation continue, d'environ ſix lieues marines autour de la terre ; de ſorte que, d'après ce calcul, l'axe des pôles ſeroit plus court que les diamètres de l'équateur d'environ une 179e partie. Mais on a ſuppoſé en même tems que l'équateur terreſtre devoit être à une égale diſtance de ces pôles. Il faudroit pour cela que ces deux pôles fuſſent également comprimés & également denſes des deux côtés ; cependant la quantité ſupérieure des eaux dans la partie auſtrale, la différence des degrés terreſtres de ce côté-là ; le racourciſſement du pendule & les déclinaiſons de l'aiguille aimantée prouvent que cette partie eſt beaucoup plus étendue que l'autre, & elle doit l'être néceſſairement pour balancer la plus grande denſité de la partie boréale. Ainſi les degrés de latitude méridionale ne correſpondant pas encore, point pour point, quantité pour quantité, aux degrés de latitude ſeptentrionale, ce ne ſera que par des tables de réduction & par des calculs plus exacts encore que ceux que nous avons ſur ces objets, que l'on pourra comparer en mer les tems vrais aux diſtances données, & les diſtances vraies au méridien aſſigné. Lorſque l'équateur ſera redreſſé & que la force centrifuge de la planette ſera égale à ſa force centripète, alors les deux pôles ſeront également diſtans de l'équateur & également denſes ; & alors les degrés de latitude méridione correſpondant point pour point, quan-

mouvement

mouvement de rotation du ſoleil. Les courbes de vibrations, imprimées au fluide univerſel par ce mouvement de rotation, ont frappé notre planette par le côté du pôle boréal, pour opérer ſa révolution circonſolaire. Il falloit bien que ce côté oppoſât une ſurface plus réſiſtante. La force de gravité y a donc été plus forte. Par la même raiſon, les eaux plus légères que la terre ſe ſont portées en plus grande quantité de l'autre côté, c'eſt-à-dire, vers la partie auſtrale.

La nutation de l'axe polaire donne à la planette un mouvement de libration, qui a été obſervé par les Aſtronomes, & démontré principalement par Bradley. La valeur de cette libration a été eſtimée,

---

tité pour quantité aux degrés de latitude ſeptentrionale, la pendule donnera des oſcillations égales des deux côtés, & par conſéquent des temps égaux. La théorie de la lune mieux connue fournira des obſervations sûres. La certitude des diſtances comparées réſultera néceſſairement de toutes ces connoiſſances, & la navigation, ainſi que la géographie, ſeront arrivées au plus haut point de perfection. C'eſt alors qu'on aura une connoiſſance exacte des terres auſtrales, & de celles au-delà de la baye de Baffins. C'eſt alors qu'on pourra calculer les annales de notre globe, & la véritable marche de notre ſyſtême planétaire.

ſuivant les calculs, à 18 ſecondes pendant dix-neuf ans; ce qui fait à-peu-près une minute & 32 ſecondes pendant cent ans. Or, en admettant ces calculs comme très-exacts, & en ſuppoſant que le rayon de l'équateur de la terre, au commencement de ſa rotation, n'a dû être incliné à l'axe des pôles que de 45 degrés, on trouvera que ce rayon n'a dû varier que d'un degré en quatre mille ans, & enſuite qu'à partir de-là pour devenir perpendiculaire à ce même axe, il lui faut 160000 ans à-peu-près; ce qui nous donnera d'abord la moitié du tems que notre terre doit exiſter en qualité de planette. Il y a bien là, aſſurément, de quoi ſe paſſer de la ſuppoſition établie par quelques Savans, que les pôles avoient changé pluſieurs fois de place avec l'équateur; ſuppoſition inſoutenable & qui eſt provenue de l'opinion où l'on eſt encore que les quatre continens ont déja été peuplés & repeuplés pluſieurs fois, parce qu'on a trouvé des os foſſiles & différens débris d'animaux ſur les plus hautes montagnes & dans les plaines les plus déſertes; tandis que des obſervations mieux approfondies

& mieux digérées nous prouvent absolument le contraire, & nous expliquent avec la plus grande simplicité la maniere dont les débris des premiers animaux aquatiques ou terrestres ont pû se trouver dans les entrailles de la terre, & à des latitudes plus ou moins éloignées de l'équateur (5).

---

(5) L'amour du merveilleux a toujours séduit la multitude & entraîné l'opinion des hommes les plus sensés : de grandes catastrophes, un bouleversement général sur la surface du globe, voilà des événemens qui doivent intéresser, parce qu'ils effraient l'imagination : des comètes qui doivent tomber sur le soleil ou coudoyer la terre, voilà des prédictions qui doivent inspirer un profond respect pour les Astronomes : un anneau détaché, composé de petites lunes, ou de terre transparente qui environne Saturne ; une étoile vue à travers de cet anneau à 267 millions de lieues, voilà des découvertes qui doivent en imposer à tous les Savans, & par conséquent aux demi-Savans & aux ignorans. Mais comment notre planette a-t-elle pu éprouver un bouleversement général, dès le moment qu'elle a été soumise à des loix qui ont déterminé son mouvement & fixé sa destination ? Comment, dans la marche lente & combinée des corps célestes, les comètes peuvent-elles aller étourdiment choquer des planettes qui suivent paisiblement leur chemin, sans manquer aux loix de l'attraction ni de la gravitation ? *Voyez mon second vol. pag. 93. note* 27. Comment un anneau détaché, composé de petites lunes ou de petits soleils, si l'on veut, ou de terre transparente, peut-il suivre un globe qui est au centre de son

De la chaleur & des procédés qui la maintiennent & l'augmentent ſur la terre.

La chaleur augmente ſur une maſſe céleſte, dans des intervalles de tems égaux, lorſque ſa force centrifuge eſt égale à ſa force centripète, ou, pour mieux dire, lorſque les effets alternes de ces deux forces ſont égaux entr'eux; ce qui n'eſt point encore, ſuivant mon opinion, la circonſtance où ſe trouve notre planette. Elle augmente, dans des intervalles de tems inégaux, lorſque les effets alternes de ces deux

---

diſque dans ſa révolution circonſolaire, ſans le quitter de tems en tems, ou ſans empêcher que les vibrations directes & les impulſions du ſoleil le faſſent tourner ſur lui-même? Comment ce globe peut-il reſter exactement au milieu de cet anneau, ſans avoir aucune liaiſon intime avec lui? Comment peut-on voir une étoile à travers de cet anneau à 267 millions de lieues, ſi le demi-diamètre de cet anneau n'a qu'un tiers de plus que le diamètre du globe? Toutes les loix de la Phyſique, toutes celles de l'optique détruiſent cet anneau illuſoire. Cependant il a été découvert, ou, pour mieux dire, imaginé par de grands Aſtronomes; ils ont calculé ſes dimenſions; perſonne n'a oſé contredire un calcul géométrique imprimé, & l'anneau détaché a paſſé. *Voyez mon ſecond volume, pag. 79.*

forces ſont inégaux entr'eux. L'alternation de ces effets rend tous les mixtes & les milieux inhalans & exhalans, en les concentrant & les dilatant tour-à-tour; ce qui produit tour-à-tour l'accident & la ſenſation du froid & du chaud. Mais, ſi les termes de ces effets ſont inégaux entr'eux, les termes de la concentration & ceux de la dilatation différeront néceſſairement. C'eſt donc dans les différens termes de concentration & de dilatation des ſolides & des fluides, que l'on peut trouver les rapports en vertu deſquels la chaleur agit ſur la terre (6).

La chaleur n'eſt point une matiere par-

(6) Quelques Naturaliſtes ont ſoutenu long-tems que la chaleur augmentoit, à meſure qu'on approchoit du centre de la terre, parce que à 40 ou 50 pieds de profondeur & au-delà, la reſpiration devient difficile & la lumiere s'éteint. On a même prétendu qu'il exiſtoit un feu central qui étoit le grand principe de la génération, de la végétation & de la minéraliſation. Des obſervations plus réfléchies ont prouvé que le degré de chaleur que l'on ſent à 50 pieds de profondeur & au-delà ne peut être attribué qu'à la nature particuliere des minéraux qui s'y trouvent. D'autres obſervations faites par un très-grand Naturaliſte (M. Romé de Liſle) ont abſolument banni le feu central, & ont rétabli le ſoleil dans ſes droits.

ticuliere, comme on l'a cru juſqu'à préſent, mais l'effet d'un mouvement plus ou moins augmenté, par impulſion, dans l'atmoſphère des corps, &, par communication, dans les fluides ou les ſolides conſtitutifs de ces mêmes corps. Ainſi le mouvement imprimé aux différentes couches de fluides aëriens qui forment l'atmoſphère de notre planette, eſt la cauſe de cette ſenſation qu'éprouvent les végétaux, les animaux & tous les mixtes en plus ou en moins, & que nous nommons *chaleur*. La terre, en tournant ſur elle-même, entraîne, dans le ſens de ſa rotation, ces différentes couches de fluides. Les plus élevées, & par conſéquent les plus rares, ſont attirées alternativement vers les plus denſes par la force centripète du noyau, & repouſſées alternativement vers leur région par la force centrifuge. Les couches ſupérieures pénètrent dans les inférieures, en raiſon d'une plus grande légéreté & d'une plus grande expanſibilité. En les pénétrant & les repénétrant, elles les actiliſent & les réactiliſent à différens degrés. Ces différens degrés d'activité ſont en raiſon compoſés de la puiſ-

ſance expanſive des couches ſupérieures, & de la réſiſtance que les parties conſtituantes des couches inférieures oppoſent à la pénétration des premieres; d'où réſulte un frottement qui devient bien plus conſidérable parmi les atomes des couches inférieures qui ſont plus raprochés entr'eux, que parmi ceux des couches ſupérieures plus éloignés entr'eux. Les couches inférieures, ainſi actiliſées, communiquent leur action aux fluides aqueux & aux ſolides de la croûte; mais dans des rapports d'effervefcence qui diminuent en raiſon de la denſité des ſolides, & à meſure qu'on approche du centre de la terre. Les couches ſupérieures, en remontant vers leurs régions, trouvent moins de réſiſtance, parce que ces régions ſont moins chargées d'atomes. Les rapports d'effervefcence diminuent donc auſſi en raiſon de la rareté des parties, & à meſure qu'on s'éleve au-deſſus des plus hautes montagnes (7): ainſi ce n'eſt

(7) Les ſommets des plus hautes montagnes, même dans les climats les plus chauds, ſe trouvent toujours couverts & environnés de neige & de glaces. Ce qui n'eſt qu'un effet de la raréfaction de l'air, dont les parties ſe

que dans les couches moyennes de l'atmosphère que réside la véritable action calorifique. *Vice versâ*, la réfrigération de l'air est une diminution progressive dans le mouvement des parties qui composent ces mêmes couches moyennes de l'atmosphère; diminution qui condense ces parties jusqu'à la congélation.

Il s'agit maintenant de déterminer la loi en vertu de laquelle la chaleur se conserve & augmente sur la terre.

La chaleur ou l'action calorifique, telle que je viens de la définir, n'a pû être produite que par le mouvement de rotation de la planette sur elle-même. Ce mouvement de rotation est donc le principe de toute

---

trouvent en ces endroits trop écartées les unes des autres pour réfléchir & multiplier suffisamment les vibrations du fluide universel, émanées du mouvement solaire; tandis que ces mêmes vibrations, infiniment plus multipliées & réfléchies dans un gaz aërien, inférieur & plus dense, y excitent une effervescence qui se fait sentir jusques dans les entrailles de la terre. Les atomes ou parties constitutives des différentes couches de l'atmosphère sont donc autant de points réfracteurs du fluide universel; & l'élasticité de ce fluide se manifeste d'autant plus, que ces points réfracteurs sont en plus grand nombre & opposent une plus grande résistance.

chaleur. Cette chaleur s'est maintenue sur la surface de la terre, parce que la planette n'a pas cessé de tourner sur elle-même. Cette chaleur a augmenté progressivement, parce que la force centrifuge ou le mouvement de rotation a augmenté de même. L'augmentation de la force centrifuge a porifié davantage la surface, & en a rendu les parties plus susceptibles de développement & d'organisation. Cette même force a élevé en même tems dans l'atmosphère une plus grande quantité de principes humides; d'où a résulté une plus grande force vivifiante dans la nature, & une augmentation successive d'êtres organisés sur la planette (8).

Ainsi la chaleur générale de l'atmosphère n'est qu'un accident immédiat du mouvement général imprimé à la planette par les

---

(8) La véritable cause de la chaleur, ainsi que la loi en vertu de laquelle elle se conserve & augmente sur la terre, ont été jusqu'à présent indéterminées, ou, pour mieux dire, ignorées. J'ose croire que les explications que je viens de donner à ce sujet, jointes à celles qui se trouvent dans ma *Théorie du feu & de la chaleur*, résoudront entièrement ces deux problêmes.

vibrations du fluide univerſel, parties du centre de mouvement de ſon exatome dominateur. Les degrés de cette chaleur varient dans les climats, non-ſeulement en raiſon de leur poſition plus ou moins éloignée de l'équateur, mais encore en raiſon de la ſéchereſſe ou de l'humidité du ſol. Ils varient également dans les ſaiſons, non-ſeulement en raiſon de la poſition de la terre reſpectivement au ſoleil, mais encore en raiſon de la plus ou moins grande quantité de vapeurs élevées dans l'atmoſphère. Si cette quantité de vapeurs élevées eſt ſurabondante, la condenſation des couches ſupérieures de cette atmoſphère, eſt moindre, & la chaleur ou le mouvement inteſtin reſte concentré dans les couches inférieures. Si cette quantité de vapeurs élevées eſt moindre, la condenſation des couches ſupérieures ſe fait plus promptement & avec plus d'effet, & le mouvement inteſtin diminue dans les couches inférieures.

J'ajouterai à ce ſujet que plus la force centrifuge de notre planette augmentera, plus elle élevera des quantités ſurabondan-

tes de vapeurs dans l'atmoſphère, & plus la chaleur générale de cette atmoſphère augmentera. Cette chaleur concentrée dans les couches moyennes de l'air ambiant ſe maintiendra davantage pendant l'hyver, & diminuera de plus en plus la rigueur de cette ſaiſon. Cette même chaleur, dilatée de plus en plus pendant l'été, deviendra graduellement moins incommode; &, par ce procédé, les ſaiſons ſe fondront, pour ainſi dire, l'une dans l'autre, ſans que les végétaux ni les animaux puiſſent en ſouffrir; parce que la ſurabondance des vapeurs élevées par l'augmentation de la force centrifuge & dilatées pendant l'été, ſe réſoudront en pluies d'autant plus favorables à la végétation & au maintien des eſpèces organiſées, que leurs principes d'humidité ſeront plus purs & plus analogues. Ce que l'on concevra facilement quand on conſidérera que ces mêmes principes, continuellement diſſéminés & élaborés par le mouvement qui leur eſt imprimé, doivent néceſſairement devenir de plus en plus propres à la combinaiſon des corps & à la perfection des êtres. Ainſi, bien loin de regarder la ſurabondance

progreſſive des vapeurs de l'atmoſphère comme une cauſe générale de deſtruction & de maladies, on doit la regarder au contraire comme une véritable cauſe d'abondance ſur la ſurface de la terre, de ſalubrité dans l'air, & de fécondité pour toutes les eſpèces utiles & bienfaiſantes.

Des différens mouvemens de la terre.

Conſidérons maintenant la terre dans tous ſes rapports de mouvement avec l'aſtre qui la domine immédiatement, & avec le ſatellite qui l'accompagne. Voyons pourquoi l'axe de ſes pôles eſt incliné, & dans quel ſens ſe trouve cette inclinaiſon. Examinons de quelle maniere cette planette marche autour du ſoleil; pourquoi elle eſt attirée au ſolſtice d'hyver, & repouſſée au ſolſtice d'été. Cherchons la vraie cauſe de la nutation ou *libration* de l'axe, & celle de la préceſſion ou *rétroceſſion* des équinoxes. Enfin raſſemblons ſous un ſeul point de vue tous les principes de cette importante théorie, & tâchons de nous en faire une idée nette & préciſe (9).

---

(9) En expoſant ces principes avec ordre, & en les dé-

J'ai dit, ou, pour mieux dire, j'ai prouvé que lorsque le noyau de la terre a commencé à tourner sur lui-même, sa force centrifuge n'a point dû être égale à sa force centripète; & que par conséquent le rayon de son équateur n'a pas dû être perpendiculaire, mais incliné à l'axe de ses pôles. *Voyez la planche XIII. fig. I.* Ce rayon étant soumis aux directes de vibrations, parties du centre de mouvement du soleil, a toujours conservé une position relative à ces directes de vibrations, tandis que l'axe polaire s'est incliné réellement sur l'orbite de circonvolution. *Voyez fig. 2. même planche.* Le sens de cette inclinaison s'est déterminé du nord au sud, c'est-à-dire du pôle boréal au pôle austral de la terre, parce que c'est par ce premier pôle, le plus dense des deux, que les courbes de vibrations émanées de la rotation solaire ont frappé la planette, & ont continué de l'emporter

veloppant avec clarté, j'espère déterminer l'opinion de mes Lecteurs & éviter aux moins instruits l'ennui de parcourir des milliers de volumes écrits sur cette matiere, & qui ne leur présenteroient tout au plus que les accessoires de cette théorie.

d'Occident en Orient. *Voyez la figure 3. même planche.*

L'inclinaiſon de l'axe de la terre ſur ſon orbite de circonvolution & la plus grande denſité de ſon pôle boréal ont déterminé en même tems la forme de l'ellipſe qu'elle devoit décrire autour du ſoleil, & cette ellipſe a déterminé ſon excentricité. L'ellipſe a dû s'arrondir & l'excentricité diminuer, à meſure que la force centrifuge de la planette a augmenté & que ſes pôles ſe ſont comprimés. Toutes les obſervations faites à ce ſujet établiſſent des conſéquences qui s'adaptent naturellement à ma théorie, & qui ſervent à en démontrer la certitude. L'inclinaiſon de l'axe de la terre & la plus grande denſité de ſon pôle boréal, en déterminant l'ellipticité de ſon orbite & ſon excentricité, ont donné lieu à l'attraction & à la répulſion que cette planette éprouve ſucceſſivement dans ſa révolution circonſolaire. Le pôle auſtral de cette planette, en s'abaiſſant dans l'horiſon du pôle boréal du ſoleil, préſente un terme d'attraction qui ſe décide progreſſivement par une plus grande compreſſibilité du fluide univerſel

en cet endroit, & qui, se trouvant contrarie à propos par l'attraction opposée de la lune, diminue à fur & mesure que la planette s'élève vers l'équateur solaire. Arrivée à ce terme moyen, la planette commençe à être repoussée, parce que son pôle austral s'élève dans l'horison du pôle austral du soleil, où les vibrations directes du fluide universel sont ascendantes & plus divergeantes même que vers l'équateur solaire. *V. les détails de cette théorie de l'attraction & de la répulsion de la terre, renfermés dans mon article* Attraction, *page* 122 *& suiv. Tom.* 1. *de ces* nouveaux Principes de Physique.

L'abaissement & l'élévation gradués & successifs de notre planette vers l'horison des deux pôles du soleil dans le cours de l'écliptique, annoncent que sa marche se fait par des courbes ondulées. *Voyez la planche XIV.* Ces courbes s'inclinent à l'orbite de circonvolution dans des rapports alternes & liés, qui sont ceux de la pression perpendiculaire de la planette à sa rotation, de sa rotation à sa gravitation centrale, de sa gravitation centrale à l'impulsion circu-

laire donnée par la rotation du ſoleil, & de cette impulſion circulaire à la preſſion perpendiculaire. C'eſt-à-dire que la terre gravitant ſur ſon propre centre, en termes inégaux à ſa rotation, (parce que ſa rotation eſt moindre que ſa gravitation), & à l'impulſion circulaire qui lui eſt donnée par la rotation du ſoleil, (parce que cette impulſion circulaire ſe fait dans différens paralleles), elle ne décrit point dans ſa révolution entiere une courbe d'un ſeul jet, mais pluſieurs courbes à peu-près égales qui ne rentrent jamais ſur elles-mêmes ; ce qui ſe prouve facilement par la préceſſion des équinoxes.

Après avoir déterminé les courbes d'ondulation que décrit notre planette dans ſa marche circonſolaire, il s'agit de conſidérer la nutation de l'axe ſous ſes vrais rapports, & d'en connoître la véritable cauſe. Newton a attribué, avec raiſon, cette cauſe à l'attraction du ſoleil & à celle de la lune ; il a démontré géométriquement ce que je prouve aujourd'hui phyſiquement. Ce grand homme avoit calculé le combien de ces deux attractions, avant qu'on en eût expliqué le comment.

comment. La terre est attirée en effet par le soleil & par la lune dans des rapports inégaux ; & ces deux attractions opposées ne pouvant avoir lieu qu'en inclinant & en réinclinant, en sens contraire, les pôles de la planette, il est clair qu'il en résulte un balancement de l'axe. Mais, outre ce balancement par lequel l'inclinaison à l'écliptique change & se rétablit deux fois chaque année, cet axe s'éloigne continuellement de l'écliptique par un mouvement imperceptible. Ce mouvement est occasionné, comme je l'ai dit plus haut, par une plus grande transmutation des eaux en terre dans la partie australe que dans la partie boréale; de façon que l'axe de la terre tend, non-seulement à devenir perpendiculaire au rayon de son équateur, mais horisontal à l'orbite de sa circonvolution solaire. On conçoit que ces deux effets sont dépendans l'un de l'autre, & qu'à mesure que l'axe polaire deviendra perpendiculaire au rayon de l'équateur terrestre, il deviendra proportionnellement horisontal à l'orbite de circonvolution. Par ce procédé, les courbes d'ondulation s'effaceront, l'éllipse se conformera

en cercle parfait ; les termes & les tems d'attraction & de répulsion seront alors égaux entr'eux, ou, pour mieux dire, ces termes & ces tems paroîtront nuls aux yeux des Astronomes, jusqu'à ce que la force centrifuge ait commencé à surdominer la force centripète. La planette alors, en perchant vers son déclin, inclinera de nouveau & dans le sens opposé, ses deux pôles au rayon de son équateur, & changera de nouveau sa marche & son orbite de circonvolution, pour finir par divaguer dans l'espace & devenir comète décroissante.

On regarde, avec raison, la nutation de l'axe comme la cause de la précession des équinoxes, & la précession des équinoxes comme une preuve certaine de la nutation de l'axe. La précession des équinoxes est un mouvement insensible, en vertu duquel les équinoxes changent de place continuellement, & se transportent d'Orient en Occident. Par ce mouvement, les points de l'écliptique reculent continuellement, contre l'ordre des signes, de la quantité d'environ 50 secondes par an, & l'inclinaison de l'axe de la terre diminue d'environ une

seconde. Cette diminution de l'inclinaison de l'axe de la terre est prouvée irrévocablement par la précession des équinoxes. Ainsi on a de fortes raisons pour croire, non pas qu'il y ait eu autrefois un *équinoxe perpétuel*, mais qu'il y aura un équinoxe de plusieurs siecles sans précession ni rétrocession; ce qui arrivera, ainsi que je ne cesserai de le répéter, lorsque la force centrifuge de la terre sera égale à sa force centripète, & lorsque son axe polaire sera perpendiculaire au rayon de son équateur (10).

La précession des équinoxes explique naturellement la raison pour laquelle les cour-

(10) Un Astronome de nos jours, ayant été forcé de reconnoître que l'obliquité de l'écliptique diminuoit réellement, & ne pouvant en comprendre la raison, a imaginé de l'attribuer aux attractions de Jupiter & de Venus; d'où il s'est empressé de conclure que cette diminution ne peut aller qu'à quelques degrés, & qu'il en résultera ensuite une augmentation. Il n'y a rien, ajoute-t-il, dans l'astronomie qui indique, ni pour les siecles passés ni pour les siecles à venir, un *équinoxe perpétuel.* Non sans doute il n'y a rien dans l'astronomie qui indique un équinoxe perpétuel; mais, quand un Astronome ne voit la nature qu'au bout de sa lunette, il n'est guères en état de la connoître & de l'approfondir.

bes d'ondulation que décrit la planette ne rentrent jamais ſur elles-mêmes. Ce changement continuel des points équinoxiaux, en prouvant que l'orbite de circonvolution n'eſt point exactement la même, d'une année à l'autre, ſert en même tems à démontrer que, dans la marche des corps céleſtes, il y a une progreſſion de mouvemens compoſés qui détermine la certitude des changemens que ces corps éprouvent.

Ainſi la terre gravite ſur ſon centre, par une force qui a prédominé à la confection de la maſſe; elle tourne ſur elle-même par une force provenue après coup de la rotation du ſoleil; elle décrit autour de cet aſtre une grande courbe, compoſée de pluſieurs courbures qui ne rentrent jamais ſur elles-mêmes, parce que les termes & les effets des deux forces co-agiſſantes ſont encore inégaux entr'eux. Elle eſt attirée d'une maniere très-marquée à ſon ſolſtice d'hyver, & repouſſée de même à ſon ſolſtice d'été, parce qu'elle s'abaiſſe & s'élève ſucceſſivement dans l'horiſon des deux pôles du ſoleil; ce qui donne à l'écliptique cette obliquité obſervée par tous les Aſtronomes. L'axe de

ſes pôles s'incline & ſe réincline par les attractions progreſſives & ſucceſſives du ſoleil & de la lune. Ce même axe tend d'un autre côté à devenir horiſontal à l'orbite de circonvolution, par une tranſmutation plus conſidérable des eaux en terre dans ſa partie auſtrale que dans ſa partie boréale. Voilà, en peu de mots, la véritable théorie des mouvemens de notre planette dans l'eſpace.

Il reſte à conſidérer ceux de ſa ſurface & de ſon atmoſphère, c'eſt-à-dire, le flux & reflux de la mer & celui des vents. Mais, pour procéder avec ordre au développement des cauſes qui opèrent ces phénomènes, il faut commencer par connoître la véritable théorie de la lune; d'autant plus que ce ſatellite influe pour beaucoup ſur les marées & ſur les vents.





CHAPITRE XXI.

Théorie de la Lune.

POUR concevoir tout-d'un-coup les principaux rapports ſous leſquels on doit conſidérer cette théorie, on n'a qu'à ſe rappeller que c'eſt en vertu du mouvement de preſſion & répreſſion du ſoleil que la terre tourne ſur elle-même, & en vertu de la rotation de cet aſtre que cette même planette fait ſa révolution périodique autour de lui. Le ſoleil domine immédiatement la terre, & la terre domine immédiatement la lune. Les cauſes qui co-agiſſent dans le méchaniſme de rotation & de circonvolution de la terre, ſont néceſſairement les mêmes dans celui de la lune. La terre, par ſon mouvement de preſſion & répreſſion dans la perpendicule de ſa gravitation, produit l'effet d'une pompe foulante & aſpirante ſur la ſurface oppoſée de ſon ſatellite, & le détermine par-là à tourner ſur lui-même. D'un autre côté, elle l'entraîne

par ſa rotation propre, autour des différens parallèles de ſon équateur, & lui fait décrire une orbite appellée *circonterreſtre.* Cette orbite eſt inclinée au rayon de l'équateur terreſtre, comme celle de la terre au rayon de l'équateur ſolaire. L'écliptique terreſtre de la lune eſt par conſéquent dans des rapports d'obliquité égaux aux différens termes de ſa circonvolution; mais la force centrifuge de notre planette, étant plus conſidérable, relativement à la maſſe & à la diſtance de la lune, que celle du ſoleil relativement à la maſſe & à la diſtance de la terre, il s'enſuit que la lune fait ſix révolutions pleines & une demi-révolution autour de ſa planette, tandis que celle-ci n'en fait qu'une autour du ſoleil; ce qui s'explique par un raiſonnement très-ſimple.

Notre planette eſt pour les habitans du ſoleil ce que la lune eſt pour nous, c'eſt-à-dire, que la terre a néceſſairement des phâſes croiſſantes & décroiſſantes qui ſont marquées par l'inclinaiſon & la déclinaiſon de ſon axe, & qui effacent plus ou moins le tranchant de ſon équateur. Ces phâſes doivent être décidées pendant les équinoxes,

& il n'y a que deux équinoxes dans l'année. La terre présente donc deux fois le tranchant plein de son équateur aux habitans du soleil, durant le cours de sa révolution entiere autour de cet astre. Par une conséquence liée & déduite de la forme de la lune, celle-ci présente son pôle opposé, pleinement éclairé, aux habitans de la terre deux fois à chaque révolution qu'elle fait autour de cette planette. Ainsi, dans le cours de notre année solaire, ce satellite ne doit faire que six révolutions pleines & une demi-révolution, & il ne doit tourner qu'en 55 jours & demi autour de la terre. Ce raisonnement va devenir très-conséquent par les observations, & très-juste par la démonstration.

La lune nous présente toujous le même côté, la même surface & la même rondeur, lorsqu'elle est entiérement éclairée; ce qui est prouvé par toutes les observations faites à ce sujet, & ce qui annonce que cette masse n'est point sujette aux inversions & aux inclinaisons qu'une sphère parfaite ou un sphéroïde quelconque éprouveroit dans une course composée de diffé-

rens mouvemens : sa forme ne peut donc être que celle d'une meule de moulin un peu convexe des deux côtés, & on conçoit que par cette forme sa force centrifuge seroit très-considérable, si elle provenoit des vibrations courbes ou directes du soleil; mais la lune ne présente jamais à cet astre que son pôle opposé, tandis qu'elle présente sans cesse le tranchant de son équateur aux directes de vibrations occasionnées par le mouvement de pression & répression de la terre. C'est donc la terre qui imprime à son satellite un mouvement de rotation sur lui-même, & ce mouvement de rotation est beaucoup moins considérable que celui de la terre.

Les Astronomes ont observé d'ailleurs que les ondulations de la lune se font d'abord d'Occident en Orient, ensuite d'Orient en Occident; d'où je déduis, avec raison, que les deux limbes semi-circulaires de la lune reçoivent, alternativement d'un mois à l'autre, les rayons du soleil, & entrent de même, alternativement d'un mois à l'autre, dans l'ombre de la terre. L'orbite circonterrestre de la lune est un cercle di-

viſé, comme tous les autres, en 360 degrés. Si elle eſt pleine à 180 degrés, comme elle l'eſt effectivement à ce terme, elle a donc été pleine deux fois lorſqu'elle a parcouru les 360 degrés de ſon orbite. Il eſt donc bien facile alors de démontrer & de concevoir que la lune fait ſa révolution autour de la terre en 55 jours & demi à-peu-près, & que, dans ſa révolution complette, il y a deux pleines lunes & deux nouvelles lunes (11).

DÉMONSTRATION.

Faites tourner autour d'un globe A qui ſera la terre, le même côté plat d'une petite meule circulaire B qui ſera la lune, devant un foyer de lumiere immobile C qui ſera le ſoleil; n'eſt-il pas vrai d'abord que la petite meule B ſe trouvant en op-

(11) On a été généralement perſuadé juſqu'à préſent que la lune faiſoit ſa révolution complette autour de la terre en vingt-ſept jours trois quarts; mais cela n'eſt pas, comme je le démontre clairement : ainſi toutes les obſervations & tous les calculs qu'on a faits à cet égard, ont porté à faux. C'eſt aux Aſtronomes à examiner la choſe de près, & à juger par eux-mêmes des erreurs où leur opinion les a entraînés.

position entre le globe A & le foyer C, ce moment sera celui où la lune se cache entiérement à nos yeux? Mais la meule B, en continuant de tourner, s'incline peu-à-peu devant le foyer de lumiere C, qui commence à éclairer le limbe semi-circulaire D de la meule B. Cette même meule, en continuant de tourner, présente, à la fin du 1er quart du cercle qu'elle a décrit, son disque plein au foyer de lumiere C; &, à mesure qu'elle s'élève derriere le globe A & qu'elle décrit le 2e quart de cercle, sa lumiere empruntée du foyer C décroît jusqu'à ce que le globe A soit absolument intermédiaire entre la petite meule B, & le foyer de lumiere C. En continuant de tourner, la meule B sort par son limbe E de l'ombre du globe A, & retrouve les rayons du foyer de lumiere C, qui commencent à éclairer le limbe semi-circulaire E de la meule B, jusqu'à ce que cette meule B ait décrit le 3e quart de cercle, & réprésenté de nouveau son disque plein au foyer C. La meule B, en continuant toujours à tourner, revient au même point d'où on l'a fait partir, en décroissant alors de lumiere,

juſqu'à ce qu'elle ait décrit le 4e quart de cercle qui forme ſa révolution entière. La terre qui tourne ſur elle-même en vingt-quatre heures, rencontre en 24 heures de tous les points de ſa ſurface ſucceſſivement, la lune qui circule autour d'elle, & qui paroît ſucceſſivement à tous les habitans de la terre dans toutes les progreſſions & diminutions de ſes phaſes. *Voyez la planche XV & l'explication qui y eſt jointe pour la déduction de ces phaſes, & leur degré d'acroiſſement & de décroiſſement.*

Pour connoître maintenant la différence des rapports ſous leſquels les deux ſurfaces oppoſées de la lune ont été éclairées pendant ſa révolution entiere autour de la terre, il faut diviſer cette révolution en deux demi-révolutions, dont l'une ſe fait quand la lune s'avance entre le ſoleil & la terre, & l'autre lorſqu'elle laiſſe la terre entr'elle & le ſoleil. On conçoit que, dans la premiere demi-révolution, la ſurface de la lune oppoſée au ſoleil reçoit les rayons de cet aſtre, dès le moment que la ſurface oppoſée à la terre commence à ſortir de ſon plein, & que la lumiere ſolaire augmente

ſur cette ſurface, à meſure qu'elle décroît ſur celle qui eſt oppoſée à la terre; de façon que la ſurface oppoſée au ſoleil ſe trouve pleinement éclairée par cet aſtre, lorſque la ſurface oppoſée à la terre a perdu toute ſa lumiere. De même la lumiere de la ſurface oppoſée au ſoleil commence à décroître, dès que les rayons de cet aſtre recommencent à poindre ſur le limbe ſemi-circulaire de la ſurface qui nous eſt oppoſée. Dans la ſeconde demi-révolution, c'eſt-à-dire lorſque la lune laiſſe la terre entr'elle & le ſoleil, ſa ſurface qui étoit oppoſée au ſoleil ſe trouve abſolument ſans lumiere; de façon qu'après avoir eu un jour de 27 de nos jours, y compris les nuits, elle a une nuit de 27 de nos nuits, y compris les jours; tandis que la ſurface qui nous eſt oppoſée reçoit la lumiere de la terre, à meſure qu'elle perd celle du ſoleil, & jouit alternativement, dans tous les points de ſon étendue, de deux lumieres différentes, dont l'une fait ſes jours & l'autre ſes nuits: ce qui doit varier ſinguliérement le ſpectacle de la nature ſur ce ſatellite de la terre.

J'ai établi ci-devant les raiſons qui doivent nous déterminer à croire que l'orbite circonſolaire de la terre eſt compoſée de pluſieurs courbes ondulées qui ne rentrent jamais ſur elles-mêmes, & qui ſe repréſentent, comme l'a fort bien dit M. de Marivetz, par un écheveau de fil développé autour d'un dévidoir. L'orbite circonterreſtre de la lune eſt de même compoſée de pluſieurs courbes ondulées; mais la circonvolution complette de ce ſatellite autour de la terre, ſe trouvant décidée en 55 jours & demi, ou ſix fois & demi plutôt que celle de la terre autour du ſoleil, il s'enſuit que dans notre année ſolaire la lune a parcouru ſix fois & demi ſon orbite circonterreſtre. Cette orbite, ne rentrant jamais ſur elle-même, s'eſt développée néceſſairement pendant cet intervalle en une ſuite d'hélices ou pas de vis, au nombre de ſix; ce qui détermine bien poſitivement les principaux rapports de circonvolution de la lune autour de la terre. Pour en déterminer enſuite les rapports particuliers, il faut conſidérer les termes de l'attraction & de la répulſion que la lune éprouve dans ſon cours, de la part

de notre planette. Ce ſatellite parcourt, dans notre année ſolaire, différens paralleles de l'équateur terreſtre; il s'abaiſſe ſucceſſivement depuis le principal rayon de cet équateur juſqu'au moindre, & s'élève de même depuis ce moindre rayon juſqu'au principal. En quittant les paralleles les plus élevées de cet équateur, il décline vers l'un des pôles, & éprouve une attraction progreſſive qui le met dans ſon périgée. Il remonte enſuite de ce périgée vers les paralleles les plus élevées de l'équateur, où il éprouve une répulſion progreſſive qui le met dans ſon apogée. Arrivé à ſon apogée, il décline vers l'autre pôle où il éprouve, en ſecond lieu, une attraction progreſſive qui le remet dans ſon périgée, & ainſi de ſuite (12). Ce ſatellite ſe trouve donc alternativement dans l'hémiſphère méridional & dans l'hémiſphère boréal; c'eſt ce qui a

---

(12) J'ai expliqué ſuffiſamment la cauſe générale de l'attraction & de la répulſion dans mon article *Attraction* 1er vol. & particuliérement celle de l'attraction & de la répulſion de la lune par la terre, dans mon 2e vol. pag. 216 & ſuiv. Il eſt inutile de revenir ſur cet objet & de multiplier les répétitions.

été obſervé par les Aſtronomes, & forme un ſurcroît de preuves en faveur de ma théorie.

On conçoit que, dans cette marche de la lune, les courbes qu'elle décrit à chaque révolution ne ſont point paralleles entre elles, & que celles de l'apogée ſont plus grandes que celles du périgée. *Voyez la planche XVI.* Les courbes rétrogrades, celles qui reviennent du périgée à l'apogée & redeſcendent de l'apogée au périgée, ſont cenſées croiſer les courbes précédentes, & forment, durant le cours de notre année, 13 nœuds ſur leſquels les Aſtronomes n'ont fait encore aucune obſervation, parce que la véritable théorie des principaux mouvemens lunaires leur a été inconnue jusqu'à préſent (13). Ces nœuds marquent le mou-

(13) Quand on veut examiner de ſang froid la plûpart des diſſertations & des mémoires qu'on a écrits depuis Newton ſur la théorie de la lune ſeulement, on eſt étonné de l'obſcurité profonde où cette moindre partie de la Phyſique céleſte a été de plus en plus plongée par nos Savans modernes. On obſerve tous les effets avec un bon téleſcope, & enſuite, pour en expliquer les cauſes, on ſe rabat ſur l'attraction dont on ne connoît pas la cauſe. C'eſt toujours l'attraction du ſoleil ou celle des planettes qui a opéré tel ou tel mou-

vement

vement de l'écliptique terreſtre pour la lune, tandis que ceux obſervés par les Aſtronomes marquent le mouvement de l'écliptique ſolaire pour la terre. Les premiers, au nombre de treize, doivent être conſidérés comme les nœuds propres de l'orbite de la lune; & les derniers, au nombre de deux, (parce que la lune eſt deux fois dans l'écliptique ſolaire, à chaque période annuelle) comme les nœuds propres de l'orbite de la terre. La ligne de ces derniers nœuds, appellés improprement *nœuds de la lune*, ſe meut d'un mouvement rétrograde, & acheve ſa révolution en dix-neuf ans, c'eſt-à-dire qu'elle met ce tems-là à revenir à un point de l'écliptique ſolaire, d'où elle eſt partie. Cette ligne eſt compoſée pour les dix-neuf ans de 38 nœuds dont les ſinus & les co-ſinus varient depuis le

---

vement dans les maſſes de notre ſyſtême. Ces planettes ſont traitées par les Aſtronomes de planettes *troublantes ou perturbatrices*. On calcule par a, b, plus c, les degrés de perturbation que l'une a éprouvés de la part de l'autre. Armé de pointes ſeches & de crayons, on dit : voilà la vérité ! Et, ſi vous en doutez, vous n'êtes pas digne d'être cité dans le Journal des Savans.

terme de la premiere année jufqu'à celui de la dix-neuvieme, & fe retrouvent à-peu-près égaux à chacun de ces deux termes.

Les nœuds obfervés par les Aftronomes, au nombre de deux, à chaque période de l'écliptique folaire font appellés improprement *nœuds de la lune*, parce qu'on ne doit confidérer l'orbite circonterreftre de ce fatellite, que comme le rayon propre de la fphère d'activité de notre planette. On peut comparer le mouvement de cette orbite à l'aiguille des minutes d'un cadran horaire. Cette aiguille marque, dans une proportion fous-augmentée, le mouvement de la roue principale de l'horloge. Le mouvement de l'orbite lunaire marque, dans une proportion également fous-augmentée, celui de la rotation de la terre. Mais, comme rayon propre de la fphère d'activité de notre planette, ce mouvement détermine le tems que cette planette employeroit à tourner fur elle-même, fi le diamètre de fa maffe étoit égal au diamètre de l'orbite lunaire même, & fi la force qui décideroit fa rotation n'étoit pas augmentée. Dans ce

cas, la terre ne tourneroit qu'en 55 jours & demi ſur elle-même, & le rayon de ſon équateur formeroit avec l'écliptique ſolaire, dans chaque période, les deux nœuds que nous nommons *nœuds de la lune*, & qui ne ſont en effet que ceux de l'orbite de la terre. Cette nouvelle maniere de conſidérer les nœuds de l'écliptique ſolaire me paroît d'autant plus ſimple, qu'elle fournit aux Aſtronomes un moyen sûr d'obſerver, avec un ſuccès conſtant, les véritables progrès de diminution dans l'obliquité de cette même écliptique. C'eſt en ſimplifiant les méthodes aſtronomiques & en établiſſant des diſtinctions conſéquentes dans les obſervations, que l'on peut parvenir à expliquer le ſyſtême de notre monde, d'une maniere intelligible pour tous les hommes.

Les deux nœuds dont je viens de parler s'appellent, l'un le *nœud boréal* ou *aſcendant*, & l'autre le *nœud auſtral* ou *deſcendant*. Le premier marque le lieu de l'équinoxe du printems, & le ſecond celui de l'équinoxe d'automne. Mais le lieu vrai de ces deux nœuds, ainſi que les angles qu'ils ſont cenſés former ſur l'écliptique ſolaire,

variant, comme je l'ai déja dit, pendant dix-neuf ans, & ne se retrouvant pas absolument égaux à chacun des deux termes de cette période, il faut nécessairement que l'écliptique terrestre change pour la lune, comme l'écliptique solaire change pour la terre, & que les spirales de circonvolution de ce satellite se raprochent insensiblement de notre équateur. Ce que l'on comprendra facilement, quand on considérera que les pôles de notre planette se compriment de plus en plus, & que le rayon de son équateur propre se redresse à l'axe polaire (14).

Après avoir établi les nouveaux rapports

---

(14) Je ne serois point étonné qu'au premier coup d'œil la multiplicité des idées nouvelles qui caractérisent mon systême, scandalise quelques Lecteurs; mais j'espère que ceux qui auront pris la peine de me lire avec attention & sans partialité, trouveront dans ce systême une suite de conséquences amenées naturellement l'une par l'autre, & toujours déduites d'un principe établi. Ce n'est point l'envie de dire des choses toujours neuves ou toujours contraires à l'opinion des autres, qui m'a fait écrire. Une impulsion dont je ne puis rendre compte, m'a d'abord porté à voir la nature sous un nouveau point de vue, & la douce satisfaction de croire que mes veilles & mes travaux pourroient être un jour utiles à mes semblables, a fait le reste.

ſous leſquels on doit conſidérer déſormais la marche de la lune, j'entrerai dans quelques détails ſur l'état phyſique de ce ſatellite de la terre, & ſur les propriétés que l'on peut lui ſuppoſer.

La lune eſt un corps ſolide comme la terre; la théorie de ſa formation ſe déduit par conſéquent du même principe. Elle a un mouvement de rotation ſur elle-même, & par conſéquent une atmoſphère. Elle a en outre un mouvement de circonvolution autour de ſa planette dominatrice; ce qui annonce qu'ayant les mêmes rapports de mouvement dans l'eſpace que la terre, elle doit avoir également des propriétés phyſiques ſur ſa ſurface. Le corps de la lune eſt donc très-certainement compoſé de ſubſtances diverſifiées, & ces ſubſtances diverſifiées ſont néceſſairement organibles en tout ſens. Mais la nature, en multipliant ſes productions ſur tous les corps céleſtes, les varie par-tout en raiſon de la denſité des maſſes & de la vîteſſe de leurs mouvemens compoſés. Les eſpèces que la nature s'eſt propoſée d'établir dans la lune, doivent

donc différer néceſſairement de celles qui exiſtent ſur la terre.

D'un autre côté, la lune n'ayant été formée qu'après la terre, les eſpèces vitaliſées ont dû y paroître plus tard que ſur notre planette.

D'après ce raiſonnement préliminaire, je vais former des conjectures qui me paroiſſent les plus vraiſemblables de toutes celles que l'on puiſſe propoſer ſur le tems où les eſpèces vitaliſées doivent commencer à habiter la lune, & ſur la nature de ces eſpèces.

J'ai dit dans ma théorie de la terre, page 7 que la premiere *révolution circonterreſtre de la lune a dû être la premiere époque de l'organiſation des êtres vivans ſur notre planette.* A cette époque même, la maſſe lunaire commençoit à avoir dans l'eſpace un double mouvement que la terre avoit déja depuis long-tems, celui de rotation ſur ſon axe, & celui de circonvolution.

La nature, par conſéquent, n'avoit pas dû faire autant de progrès ſur le ſatellite

que ſur la planette dominatrice. D'ailleurs la force centrifuge de la lune étant beaucoup moins conſidérable que celle de la terre, l'organiſation & la vitaliſation des êtres ont dû y être prodigieuſement retardées. Il ſeroit donc très-conſéquent de ſuppoſer que la nature ne doit développer le regne animal dans la lune qu'à l'époque où la force centrifuge de la terre ſera égale à ſa force centripète; époque où l'eſpèce humaine de cette terre ſera arrivée au plus haut point de perfection phyſique & morale. On tireroit de cette hypothèſe trois conſéquences : 1°. que la lune n'eſt point encore peuplée par les eſpèces vivantes : 2°. que ces eſpèces ſeront d'une nature très-différente de celles de notre terre, & 3°. que la durée totale de ces eſpèces ne ſera, comme terme moyen, que la cinquieme partie de la durée totale des eſpèces vivantes de notre terre (15).

(15) Il faut rêver bien creux ou être bien lunatique, diront peut-être quelques critiques, pour oſer établir de pareilles hypothèſes ſur la nature de la lune. Mais je prierai ces Meſſieurs de conſidérer, 1°. que de pareilles hypothèſes ſont fondées ſur des principes vraiment phyſiques & ſur des

Ce qui peut contribuer beaucoup à nous perſuader que la lune n'eſt point encore peuplée des eſpèces vivantes, c'eſt l'épaiſſeur & la denſité de ſon atmoſphère. Ce qui peut contribuer de même à nous prouver que ces eſpèces doivent être d'une nature bien plus différente entr'elles que celles qui peuplent notre planette, c'eſt la poſition de la lune qui ne préſente jamais que la même ſurface à la terre, tandis qu'elle préſente alternativement la ſurface de ſes deux pôles au ſoleil. La chaleur qu'elle reçoit de la terre d'un côté, étant beaucoup moins conſidérable que celle qu'elle reçoit du ſoleil de l'autre, il eſt clair que la nature des eſpèces vivantes qui doivent habiter le pôle que nous voyons, différera beaucoup plus de celle des eſpèces qui habitent le pôle oppoſé, que la nature des eſpèces

idées combinées, pour ainſi dire, géométriquement; 2°. que ces hypothèſes, (toute réflexion faite,) valent mieux que celle d'un morceau de verre en fuſion, détaché du ſoleil & deſtiné à former notre planette, & encore mieux que la prédiction calculée d'une comète qui devoit coudoyer la terre, il y a ſept ou huit ans, & qui a manqué abſolument de parole au prophète.

vivantes de notre planette ne different entr'elles d'un pôle à l'autre.

Cette différence ſera bien plus frappante encore, quand on conſidérera que la partie de la lune la plus échauffée, & par conſéquent la plus propre à comporter le regne animal, n'eſt point celle de ſon équateur comme dans notre planette, mais celle du pôle oppoſé au ſoleil; & que d'ailleurs ce pôle, après avoir joui de la lumiere ſolaire pendant vingt-ſept de nos jours environ, ſe trouve enſuite abſolument privé de toute lumiere pendant le même tems.

Il faut obſerver en outre que l'incubation des eſpèces animalitiques ſur la lune doit être infiniment plus tardive qu'elle ne l'a été ſur la terre, parce que la force centrifuge de la planette eſt beaucoup plus conſidérable que celle du ſatellite, & que la ſucceſſion des jours & des nuits y eſt beaucoup plus rapide.

Pour tirer enſuite, de toutes ces conſidérations, des conjectures conſéquentes ſur la nature des eſpèces vivantes qui doivent habiter la lune, il faut accommoder ſon imagination aux circonſtances compa-

rées, & trouver, dans quels rapports, des eſpèces vivantes qui ont un jour & une nuit 27 fois plus grands que les nôtres, peuvent exiſter & agir. On ſuppoſera vraiſemblablement alors que ces eſpèces vivantes exiſteront ſous des rapports de mouvement, d'action & de volonté 27 fois moins prompts que ceux des eſpèces de notre planette. Or, pour ſe faire une idée du méchaniſme de vitalité des êtres lunaires, il faut ſe figurer un automate qui mettroit 27 fois plus de tems à faire un pas, un geſte, à remuer la paupiere, à ouvrir & fermer la bouche, à reſpirer & aſpirer, enfin à faire toutes les fonctions animales, que n'en mettroit un être vivant ſur la terre, & tout cela proportionnellement d'une eſpèce comparative à l'autre.

J'ajouterai, pour ne pas reſter en ſi beau chemin, qu'il ſeroit très-poſſible que les eſpèces vivantes de la lune ſe réduiſiſſent à une ſeule génération. Dans ce cas, ces eſpèces n'auroient point la faculté réproductrice; ce qui feroit une variété qu'il n'eſt pas plus impoſſible à la nature de produire ailleurs, que celle des hermaphrodites ſur

la terre. Dans ce même cas, les premieres espèces seroient aussi les dernieres, & la longue durée de leur vie seroit un dédommagement que la nature leur devroit pour les avoir privées des jouissances accordées aux espèces vitalisées de notre planette.

Quant à la couleur des végétaux sur la lune, je la suppose devoir être dans les seules nuances du blanc & du gris, parce que la chaleur de son atmosphère doit se trouver dans des rapports beaucoup moindres que celle de la nôtre. Quant à la couleur de la chair des espèces vivantes de la lune, elle peut être tout aussi-bien dans les nuances du verd & du bleu, qu'elle est sur notre globe dans les nuances du blanc, du rouge & du noir; & cela, parce que l'arrangement des parties qui ont composé la masse lunaire, n'a pas dû être dans les mêmes rapports que celui des parties qui ont composé la masse terrestre. Or c'est de l'arrangement des parties & de la propriété intrinsèque des substances, que résultent la nature & la couleur des êtres (16). On

(16) Je sens mieux que le moins indulgent de mes Lec-

pourroit ſans doute former d'autres conjectures ſur les propriétés phyſiques de la lune; mais je me borne à celles-là, & je paſſe à des obſervations plus intéreſſantes.

J'ai dit ci-devant que, pour procéder avec ordre au développement des cauſes qui opèrent le phénomène du flux & reflux de la mer & celui des vents, il falloit commencer par faire connoître la véritable théorie de la lune, parce que ce ſatellite influoit pour beaucoup ſur les deux phénomènes propoſés. Après avoir rempli cet objet, je viens aux deux autres qui ſont le flux & reflux de la mer & l'inſubiation des vents (17).

---

teurs, combien de pareilles conjectures ſont peu importantes par elles-mêmes, puiſqu'elles ſont entiérement inſuſceptibles de vérification; mais elles peuvent ſervir à prouver combien la nature a des moyens pour varier les eſpèces ſur les différens corps céleſtes qui circulent dans l'eſpace, & combien l'intelligence de l'homme annonce des reſſources pour trouver des vérités plus raprochées & plus utiles.

(17) J'entends par l'inſubiation des vents, la loi qui les produit.



Du flux & reflux de la mer.

On s'eſt contenté juſqu'à préſent d'attribuer le flux & reflux de la mer à l'attraction de la lune & du ſoleil, & de calculer la ſomme de tous les effets de ce flux & reflux, comme provenant toute entiere de cette ſeule & unique cauſe, l'attraction. L'opinion de nos ſavans calculateurs modernes eſt même ſi deſpotique à cet égard, comme à beaucoup d'autres, que c'eſt vraiment une témérité que d'oſer douter un inſtant de l'infaillibilité de leurs principes. Mais j'ai déja porté cette témérité ſi loin, qu'il ne m'en coûtera pas davantage de continuer; bien perſuadé que l'amour-propre confiant de mes antagoniſtes leur inſpirera une ſorte d'indulgence pour moi, & qu'ils ſe contenteront de me regarder comme un ſimple métaphyſicien; car, ſuivant leurs principes, il ne faut point de génie pour être métaphyſicien, ce qui eſt très-conſolant pour eux; mais il en faut beaucoup pour compiler & recompiler, dans des gros volumes, tout ce que Newton a dit, & pour calculer & recalculer par a, b, plus

c, toutes les propoſitions de ce grand homme ; ce qui eſt très-impoſant pour moi.

En qualité de Métaphyſicien, je diſtinguerai le flux & reflux, ou le balancement continuel des eaux de l'océan, des marées ſyſigies & des quadratures; je prétendrai démontrer d'abord par-là, aux yeux du ſimple bon ſens, que le balancement continuel des eaux de l'océan eſt néceſſairement l'effet de la force centrifuge & de la force centripète imprimées à notre planette, & enſuite que la dilatation de l'atmoſphère & l'attraction de la lune ne ſont que des cauſes ſecondaires qui modifient ce balancement des eaux, en marées ſyſigies & en quadratures.

La terre eſt un ſphéroïde applati vers ſes deux pôles. Sa force centrifuge eſt inégale, par conſéquent ſur chaque parallele; d'où l'on conçoit que toutes les couches ſupérieures d'eau, entraînées l'une par l'autre, s'alongent aux dépens l'une de l'autre, & paſſent de l'une dans l'autre, en accélérant leur mouvement vers l'équateur. Mais un inſtant après que cette accélération des eaux a été dirigée vers l'équateur, en rai-

ſon inverſe du quarré des diſtances, la force centripète, qui eſt de même inégale ſur chaque parallele, commence à ramener les couches inférieures vers les pôles, en raiſon inverſe du quarré des tems; ce qui établit deux forces dont les effets ſe ſuivent immédiatement, & qui cherchent continuellement à ſe contrarier. L'accélération des eaux eſt plus marquée des pôles vers l'équateur que de l'équateur vers les pôles, parce que la force centrifuge a la propriété d'exalter les fluides, & d'augmenter leur volume; mais le retour des eaux vers les pôles n'en eſt pas moins rapide par la répreſſion des couches inférieures l'une ſur l'autre. Telle eſt la cauſe certaine de cette continuité de mouvement dans les eaux de l'océan, & de leur alternative d'aſcenſion & de deſcenſion; cauſe qui n'eſt produite ni par l'attraction de la lune, ni par la chaleur immédiate du ſoleil, mais par l'effet alterne de la force centrifuge & de la force centripète de notre planette. Il faut obſerver d'ailleurs que ſi la force centrifuge prédominoit la force centripète de douze heures, comme l'apparence peut le faire croire, toutes les eaux

s'évaporeroient dans cet intervalle. Ce n'eſt donc qu'à une ſucceſſion non interrompue des effets alternes de ces deux forces qu'eſt dû le balancement continuel des eaux de l'océan, & par conſéquent le premier phénomène des marées qui revient deux fois le jour (18).

Voilà les eaux de l'océan miſes en mouvement des pôles à l'équateur & de l'équateur aux pôles, ſans recourir aux influences

(18) Il n'eſt point étonnant que la théorie du flux & du reflux de la mer, déduite du mouvement diurne & annuel de la terre, d'Occident en Orient, ait été démontrée fauſſe, parce qu'en ſuppoſant ces deux mouvemens comme cauſes combinées, les eaux s'accumuleroient ſans ceſſe ſur les côtes occidentales de leurs baſſins. Mais, en conſidérant le mouvement diurne de la terre ou ſa force centrifuge, comme combinée avec ſa force centripète ou de gravitation centrale, on auroit deux forces combinées & néceſſairement alternes, qui rendoient déja raiſon du balancement des eaux de l'océan, des pôles à l'équateur, & de l'équateur aux pôles. La géométrie, peu ſatisfaite des explications qu'on a données juſqu'à préſent ſur le flux & reflux s'eſt emparée du problême, &, ſe trouvant très-autoriſée à admettre l'attraction dans ce phénomène, l'a admiſe en effet, non comme cauſe modificatrice des marées, mais comme cauſe univerſelle & abſolue; de façon qu'en détruiſant une erreur, elle eſt tombée dans une autre, & cela parce qu'un grand Géomètre ſe croit diſpenſé d'être un bon Phyſicien.

ſolaires

ſolaires ni lunaires. Nous verrons bientôt quel rôle la lune joue dans le ſecond phénomène du flux & reflux. Ce ſatellite ſert à modifier, c'eſt-à-dire, à augmenter & à diminuer progreſſivement les marées, d'un quartier à l'autre. Les effets qui en réſultent ſe déduiſent, par conſéquent, d'une attraction augmentée & diminuée progreſſivement; ce qu'il ſera très-facile de comprendre, quand on conſidérera l'accroiſſement & le décroiſſement des phâſes de la lune. Mais, avant d'entrer dans les détails d'une explication poſitive à cet égard, examinons de quelle maniere les Aſtronomes ont conçu la théorie des marées, & comment ils ont cherché à en rendre raiſon.

C'eſt dans des milliers de volumes & dans plus de cinquante Mémoires couronnés par différentes Académies, que des calculateurs très-ſavans à la vérité, mais très-peu phyſiciens, ont eſſayé d'expliquer les phénomènes du flux & reflux. Enfin le plus volumineux & le plus confiant de tous ces calculateurs, M. de Lalande, après avoir écrémé toutes les opinions de ſes prédéceſſeurs & de ſes contemporains, a prétendu

poser les bornes de cette ſcience, en nous apprenant que, « dans lesmarées ſyſigies, l'attraction du ſoleil change les eaux de l'océan en un ſphéroïde alongé, & que celle de la lune ajoute ſur ce ſphéroïde un nouveau ſphéroïde ſemblable, & forme par conſéquent une nouvelle élévation qui s'ajoute à celle que produit le ſoleil. Qu'au contraire, dans les quadratures, le grand axe du ſphéroïde ſolaire concourt avec le petit axe du ſphéroïde lunaire, puiſque la lune étant à 90 degrés du ſoleil, le grand axe dirigé vers la lune fait un angle droit avec celui qui eſt dirigé vers le ſoleil : ainſi l'élévation des eaux que la lune pouvoit produire, eſt diminuée de toute la quantité dont le ſoleil les abaiſſe; s'il y a ſix pieds d'alongement par l'effet de la lune, il ne reſtera ſur le petit axe du ſphéroïde lunaire que quatre pieds de marée du côté de la lune pour le jour de la quadrature. On aura donc la différence des deux effets dont on avoit la ſomme dans le tems des ſyſigies ». *Aſtronomie de M. de Lalande, Tom. 4. pag. 39 & 40.*

Il faut convenir que la Géométrie, en

nous démontrant, ſur un morceau de papier que les trois angles d'un triangle quelconque ſont égaux à deux droits, a un grand avantage pour nous perſuader que toutes les propoſitions qu'il lui plaît d'établir ſont des preuves déterminées d'une vérité phyſique quelconque. Telle eſt la propoſition de M. de Lalande. Les rapports de cette propoſition ſont calculés au plus juſte; cependant, en réfléchiſſant tant ſoit peu à l'effet ſuppoſé par cette propoſition, on va voir combien elle étoit peu réfléchie, & combien elle eſt contraire à l'aſſertion.

Le balancement des eaux de l'océan, les marées ſyſigies, les quadratures, enfin tous les effets du flux & reflux ſont occaſionnés, dit M. de Lalande, par les attractions combinées du ſoleil & de la lune. Ces attractions combinées produiſent, ſuivant le triomphant calculateur, deux ſphéroïdes aqueux, ou deux élévations d'eaux, l'une ſur l'autre ou ſéparées, au milieu de l'océan. Mais comment ces deux élévations peuvent-elles occaſionner le reflux ou la détumeſcence des eaux ſur les bords des terres? Il me ſemble que ce de-

vroit être tout le contraire, & que ſi les eaux ſont élevées au milieu de l'océan, elles doivent être très-baſſes le long des côtes. Mais, me répondra-t-on, vous ne concevez donc pas que les eaux retombent par l'effet de la ſimple gravité, lorſque l'action qui les avoit élevées, après le paſſage de la lune au méridien, ceſſe de s'exercer ſur elles. Je conçois bien cet effet dans le ſimple balancement des eaux de l'océan, occaſionné par l'alternation de la force centrifuge & de la force centripète ; mais je ne le conçois point dans l'hypothèſe d'une ſeule & unique cauſe, l'attraction de la lune & du ſoleil, parce que cette cauſe étant cenſée avoir toujours lieu & également lieu, quelque part ſur la ſurface de l'océan, ou, pour mieux dire, ſur notre atmoſphère, (puiſque la lune paſſe ſucceſſivement ſous tous les méridiens), je ne vois par-tout qu'une ſucceſſion liée de ſphéroïdes aqueux, ſoit réunis ou ſéparés mais toujours élevés, qui produiſent toujours entr'eux la même intumeſcence, & qui ne me rendent aucunement raiſon de la diminution & de l'augmentation progreſſive des marées. Ainſi, on

me permettra de regarder le double ſphéroïde d'eau alongé, comme une chimère très-géométrique qui n'a point lieu dans le phénomène des marées ſyſigies, ni dans celui des quadratures, & encore moins dans le balancement des eaux de l'océan.

Avant d'entrer dans une explication réglée, j'obſerverai que les Géometres, en cherchant à expliquer les loix de la nature, ont toujours préféré la géométrie tranſcendante à la géométrie élémentaire. La raiſon de cette préférence ſe trouve dans la liberté qu'ils ſe ſont donnée, d'ajouter ou de retrancher arbitrairement & ſans conſéquence, dans leurs calculs, ce qu'ils appellent *des quantités indifférentes*, pour accommoder la choſe ſuppoſée à l'idée qu'ils s'en font. Mais ces quantités, quelque petites qu'elles ſoient, ne peuvent point être admiſes par la géométrie élémentaire; &, en les négligeant, on finit par rendre les théoremes de cette belle ſcience, abſolument vagues & même faux, relativement aux ſuppoſitions énoncées. Je ne craindrai donc pas de dire qu'avant d'employer, avec autant d'aſſurance, la géométrie tranſcendante, il

faudroit néceſſairement la ſoumettre à des regles auſſi invariables & auſſi ſévères que celles de la géométrie élémentaire. Pour plier la géométrie aux ſuppoſitions que l'on fait, on tourmente l'algèbre, &, pour plier l'algèbre à la démonſtration abſtraite des choſes & des principes, on tourmente la géométrie; enfin, pour en impoſer ſur tant d'erreurs accumulées les unes ſur les autres, & preſque toujours détruites l'une par l'autre, on décore cette maniere de meſurer & de calculer à ſa fantaiſie les choſes inconnues, du beau nom de *géométrie tranſcendante*.

La théorie de M. de Lalande ſur le flux & reflux de la mer eſt une preuve de ce que je viens de dire. Cet Aſtronome a ſuppoſé que la figure de la terre vers ſon équateur eſt un ellipſoïde, parce que les eaux s'élèvent vers l'équateur. Il a établi en conſéquence ſon calcul de l'attraction du ſoleil & de la lune ſur cet ellipſoïde. Mais cet ellipſoïde eſt-il autre choſe qu'une ſuppoſition que M. de Lalande veut accommoder à ſes calculs, puiſque la rotation de la terre ſur elle-même, en termes égaux dans les vingt-quatre heures, marque la circularité

parfaite de l'équateur ? Je dirai donc, ſans avoir égard à l'intumeſcence des eaux qui ne peut donner eſſentiellement & déterminatoirement à la terre une figure indépendante de celle du noyau, que le calcul de M. de Lalande n'eſt fondé que ſur l'application qu'il a faite d'un ellipſoïde à la figure de la terre, & que cet ellipſoïde, étant une pure ſuppoſition de Géometre, ſon calcul ne ſignifie abſolument rien pour l'explication phyſique du phénomène des marées. D'un autre côté, en ſuppoſant que l'équateur fût un ellipſoïde, il faudroit ſuppoſer auſſi que la révolution de la lune, dans ſon orbite circonterreſtre, ſe feroit de même, dans une courbe elliptique, égale en tout tems à l'ellipſoïde terreſtre ; ce qui ne peut pas être, puiſque la terre tourne bien plus vîte ſur elle-même, que la lune autour d'elle. Or, d'une quadrature à l'autre, lorſque la lune eſt à 90 degrés du ſoleil, les deux axes des deux ſphéroïdes aqueux de M. de Lalande ne peuvent pas être toujours égaux à eux-mêmes. Ce qui fait une différence réelle pour l'exactitude du calcul de M. de Lalande, & une raiſon contre-géo-

métrique pour douter de la ſolidité de ſon explication.

Après avoir réfléchi ſur les obſervations que je viens de faire, demandons à M. de Lalande quelle eſt la cauſe de l'attraction de la lune & du ſoleil ſur l'océan; il nous répondra que la cauſe de l'attraction, c'eſt l'attraction même. Demandons-lui enſuite comment ces attractions opèrent le phénomène des quadratures, il nous répondra que cela eſt très-inutile à expliquer, dès-qu'il a calculé que le grand axe du ſphéroïde aqueux dirigé vers la lune, fait un angle droit avec celui qui eſt dirigé vers le ſoleil. Mais, comme les plus excellens calculs ne ſuffiſent pas aux Phyſiciens, il faut recourir néceſſairement à d'autres conſéquences; &, pour que ces conſéquences ſoient inconteſtables, il faut qu'elles ſe trouvent déduites d'un principe démontré par l'expérience.

Tout le monde connoît celle dont je vais parler; c'eſt l'expérience de la petite bougie, allumée dans un bocal de verre renverſé ſur une aſſiète où il y a un pouce ou deux d'eau. La flamme de la bougie raréfie l'air renfermé dans ce bocal, &, dès qu'elle

vient à s'éteindre, l'eau qui est dans le fond de l'assiète s'élève par attraction, parce que l'espace raréfié par la flamme de la bougie est devenu moins dense, & par conséquent plus compressible. C'est très-certainement sous ce rapport physique que les eaux de l'océan sont soulevées. Les vibrations solaires dilatent & raréfient l'atmosphère de la terre, & la lune fait l'office d'un éteignoir ambulant qui, par sa révolution circonterrestre dans différens paralleles de l'espace raréfié, fait soulever progressivement les eaux. Mais ce soulevement des eaux seroit égal en tout tems, & par conséquent les marées toujours les mêmes, s'il n'existoit pas, dans le phénomène des sysigies & des quadratures, une seconde cause combinée & alterne avec la premiere. Cette seconde cause est celle de pression : ces deux causes agissent par le mouvement d'ondulation imprimé à la lune, dans sa révolution circonterrestre.

Si l'atmosphère de la terre est dilatée par les vibrations solaires, celle de la lune l'est aussi, mais moins que celle de la terre ; & cette dilatation est progressive, comme

on le voit par ſes phâſes. Or la partie de l'atmoſphère lunaire qui n'eſt pas éclairée, n'eſt par conſéquent pas dilatée, & cette partie eſt plus denſe que l'autre ; d'où il réſulte que la partie d'atmoſphère lunaire qui eſt obſcure, pèſe plus ſur les eaux de l'océan que la partie éclairée. Ces deux parties, en ondulant enſemble dans la révolution circonterreſtre de la lune, font deux effets différens : l'une, la partie raréfiée, mais toujours moins que l'atmoſphère terreſtre, attire; & l'autre, la partie obſcure, foule. Ainſi voilà deux cauſes bien diſtinctes & bien déterminées, celle de preſſion qui refoule les eaux de l'océan d'un côté, tandis que celle de raréfaction donne lieu au ſoulevement qu'elles éprouvent de l'autre. Il s'agit de voir maintenant comment cette preſſion & ce ſoulevement des eaux opèrent alternativement les marées ſyſigies & les quadratures.

Avant que la lune redevienne nouvelle, ſon atmoſphère entière a repris toute ſa denſité, & lorſqu'elle commence à paroître, l'effet de cette denſité a produit ſur les eaux de l'océan une preſſion, qui les a fait refluer de

tous côtés vers les bords des terres, & a occasionné les marées sysigies des nouvelles lunes. Mais la force de cette pression doit diminuer, comme elle diminue en effet, à mesure que l'atmosphère lunaire s'éclaire & se dilate. Arrivée à son premier quartier, l'atmosphère de la lune est à moitié éclairée & à moitié opaque ; par conséquent la raréfaction de la moitié éclairée est égale à la densité de l'autre moitié. Il y a donc ici équilibre entre les deux forces, & par conséquent le flux & reflux de la mer est réduit à ce qu'il seroit, si nous n'avions point de lune. Mais, à mesure que la phâse augmente & tend au plein, la cause de raréfaction l'emporte sur celle de pression, & les eaux, attirées dans l'atmosphère, commencent à se soulever par intumescence. Cette augmentation continue jusqu'à ce que la lune soit dans son plein. Alors, la cause de raréfaction dominant toute seule, les eaux se soulèvent & se gonflent autant que le comporte cette cause qui agit, en termes inégaux, sur l'atmosphère terrestre & sur l'atmosphère lunaire, d'où résultent les marées sysigies des plei-

nes lunes. Cette cauſe de raréfaction, commençant enſuite à diminuer ſur l'atmoſphère de la lune, celle de preſſion revient & l'intumeſcence diminue. Arrivée à ſon dernier quartier, les deux forces ſe trouvent encore ici en équilibre, & par conſéquent le flux & reflux eſt encore réduit ici à ce qu'il feroit ſi nous n'avions point de lune. Mais, à meſure que la phâſe diminue & tend vers le déclin, la cauſe de preſſion prend le deſſus, & les eaux recommencent à être foulées en plus, juſqu'à ce que la lune recommence à devenir nouvelle. Ainſi la lune attire progreſſivement les eaux de l'océan, par tous les points de la ſurface éclairée & dilatée de ſon atmoſphère, & elle preſſe ou refoule de même ces eaux, par tous les points de la ſurface opaque & plus denſe de cette même atmoſphère. Telle eſt la véritable cauſe du ſecond phénomène du flux & reflux, c'eſt-à-dire, des marées ſyſigies & des quadratures.

Je prie mes Lecteurs de conſidérer combien l'explication précédente s'accorde avec ma théorie de la marche de la lune. On a obſervé que les marées ſyſigies n'arrivent que lorſque la lune eſt vis-à-vis du ſoleil ou

à l'oppoſite. La circonvolution de ce ſatellite autour de la terre en 55 jours & demi, fournit préciſément les circonſtances obſervées à cet égard. La lune ſe trouve deux fois à l'oppoſite du ſoleil lorſqu'elle eſt dans ſon plein, & deux fois ſon centre ſe trouve ſur la ligne du centre de la terre & de celui du ſoleil, lorſque ſa ſurface oppoſée à la terre eſt entiérement dans l'ombre. Ce que l'on comprendra très-clairement en voyant la planche XV.

Le troiſieme phénomène des marées eſt leur augmentation au tems des équinoxes. Cette augmentation ſe trouve toujours dans le cas d'une ſyſigie-périgée qui arrive dans ce même tems.

Ce phénomène eſt très-facile à comprendre, quand on conſidérera que la lune étant plus près de la terre que dans ſon apogée, la force de preſſion, en ſuppoſant que la lune ſoit nouvelle, ou celle de raréfaction, en ſuppoſant qu'elle ſoit pleine, agit bien plus efficacement que dans tout autre tems. Cette explication ſe trouve déterminée par ma théorie.

On a obſervé que les marées des quadra-

tures & celles des ſyſigies différoient d'un mois à l'autre dans le cours de l'année; ce qui ſe concevra facilement encore par ma théorie, quand on diviſera la révolution de la lune autour de la terre, en deux demi-révolutions, dont l'une, lorſque la lune eſt entre le ſoleil & la terre, & l'autre, lorſque la terre eſt entre le ſoleil & la lune. Or, dans la premiere demi-révolution qui eſt d'un mois, les cauſes de raréfaction & de preſſion agiſſent dans des rapports qui diffèrent néceſſairement de ceux produits dans l'autre demi-révolution, parce que, dans cette ſeconde demi-révolution, la lune eſt plus éloignée du ſoleil que dans la premiere.

On a obſervé en outre que l'ordre des marées change au bout de ſix mois, c'eſt-à-dire que les marées du matin, qui ſont les plus fortes en été, comme cela ne manque pas d'arriver, ſeront en hyver, en ſix mois ou un peu plus, les plus foibles. Ainſi, au bout de ſix mois, les plus fortes marées deviennent les plus foibles, & les plus foibles deviennent les plus fortes. Pour comprendre ce changement d'ordre dans les

marées, il faut conſidérer 1°. que dans notre ſolſtice d'hyver, tandis que la terre eſt plus près du ſoleil, & par conſéquent périgée pour cet aſtre, la lune eſt plus éloignée de la terre, & par conſéquent apogée pour nous. Ce ſatellite parcourt alors le rayon principal de l'équateur terreſtre : 2°. que dans notre ſolſtice d'été, tandis que la terre eſt plus éloignée du ſoleil, & par conſéquent apogée pour cet aſtre, la lune eſt plus près de la terre, & par conſéquent périgée pour nous. Ce ſatellite parcourt alors les paralleles inférieurs de l'équateur terreſtre. Or toutes les obſervations prouvent que la lune étant plus éloignée de nous en hyver, ſa révolution autour de la terre eſt plus lente, & qu'étant plus raprochée de nous en été, ſa révolution eſt plus prompte.

Voilà donc une progreſſion de mouvemens augmentés & diminués, non ſeulement très-probable, mais très-prouvée, puiſqu'en effet les marées retardent, d'un jour à l'autre, d'environ 48 minutes d'heure plus ou moins, comme le paſſage de la lune au méridien. Cette progreſſion explique na-

turellement le changement d'ordre dans les marées, d'un solstice à l'autre. Celles du matin, qui étoient les plus fortes en été, parce que le mouvement de la lune étoit accéléré vers son périgée, commencent à retarder, dès que la lune remonte vers son apogée; &, le progrès de ce retard ayant duré six mois, il se trouve que ces marées du matin, plus fortes en été, sont devenues plus foibles en hyver. De même celles du soir, qui étoient plus foibles en été, parce que les marées du matin étoient plus fortes, commencent à augmenter, dès que les autres diminuent.

Enfin, pour se faire une idée objective de ce méchanisme, il faut comparer la lune à une balance dont les deux bassins s'abaissent & s'élèvent successivement sur la surface de la terre, en tournant autour d'elle dans différens paralleles de son équateur, par des spirales ondulées, & en remontant & descendant successivement, des paralleles inférieurs, aux paralleles supérieurs de cet équateur.

*

Des vents & de leur insubiation (19).

Avant de proposer mon opinion & mes principes sur la véritable théorie des vents & sur leur *insubiation*, je commencerai par donner une idée précise de la meilleure explication qui soit connue jusqu'à présent sur ce sujet (20).

On trouve, dans cette explication, qu'en admettant la cause de raréfaction qui agit sur les différentes parties de l'atmosphère, (ainsi que le Docteur Halley l'avoit admise comme cause unique), il falloit admettre nécessairement & conjointement les causes qui produisent le flux & reflux de la mer, parce que ces causes produisent également & en même tems un flux & reflux continuel dans l'atmosphère. Cette explication a deux grands avantages sur celle de Halley: 1°. en ce qu'elle détermine tout-d'un-coup

(19) J'entends par insubiation la loi de production des vents, ainsi que je l'ai déja dit.

(20) Cette explication se trouve dans un Mémoire *sur la cause générale des vents*, couronné par l'Académie de Berlin en 1746, & dont M. d'Alembert est l'Auteur.

les rapports certains qu'il y a entre le flux & reflux de la mer, & le flux & reflux de l'atmoſphère : vérité très-lumineuſe, très-phyſique, & qui n'a pas beſoin de calculs pour être conçue & démontrée : 2°. en ce qu'elle donne le moyen de calculer aſſez exactement la vîteſſe & la direction du vent, & par conſéquent de s'aſſurer ſi les phénomènes répondent aux effets que le calcul indique ; au lieu que l'explication de M. Halley ne peut donner que des raiſons fort générales & fort vagues des différens phénomènes des vents.

J'établirai donc les principes de ma théorie des vents ſur la baſe indiquée par l'illuſtre M. d'Alembert ; baſe que j'oſe dire avoir apperçue diſtinctement dans le conflit de mes propres réflexions, & que j'ai été fort aiſe de trouver depuis dans un autre ouvrage, afin d'éviter le reproche du plagiat, en m'attribuant, comme j'aurois pû le faire, une découverte qui appartient de droit au premier qui l'a faite.

Les cauſes phyſiques des vents ſont les mêmes que celles du flux & reflux de la mer : rien n'eſt plus certain. Ainſi la force

centrifuge de la terre & sa force centripète, la raréfaction de son atmosphère & l'action de la lune sur cette même atmosphère, opèrent les différens phénomènes des vents; mais ces différens phénomènes éprouvent un plus grand nombre de modifications que ceux des marées, parce que la loi de production des vents s'étend sur terre & sur mer, & que cette loi varie, non-seulement en raison de la différence qu'il y a entre le sol humide & le sol desséché, mais encore en raison de la position des continens, des montagnes & des isles.

Le premier coup d'œil de cette exposition fait entrevoir les conséquences que l'on peut en tirer, pour expliquer les différentes directions des vents sur mer & sur terre, & les différentes déviations qu'ils doivent éprouver dans ces deux cas; mais, avant de passer à ces détails, il faut considérer notre atmosphère en elle-même, & dans la maniere dont elle opère l'*insubiation* des vents.

Notre atmosphère est composée de différentes couches horisontales, ainsi que je

l'ai déja dit, en parlant de l'augmentation de la chaleur, & ainsi que je l'expliquerai en détail dans ma théorie de l'air. Ces différentes couches sont inhérentes à la masse & suivent son mouvement de rotation & sa circonvolution solaire, dans les mêmes rapports que les eaux de l'océan; c'est-à-dire que cette atmosphère est entraînée dans tous les points de sa surface autour de la roue, comme une suite des rayons de cette même roue. Ce principe est bien solidement établi par la loi de gravité; mais les conséquences qui en résultent, quoique combinées avec la raréfaction de l'air & l'action de la lune, ne rendroient pas raison de l'insubiation des vents, si on ne considéroit pas que l'atmosphère est sans cesse chargée de vapeurs qui lui sont hétérogenes, & qui s'élèvent de la surface des solides & du sein des eaux. C'est à ces vapeurs qu'il faut attribuer le défaut d'équilibre dans l'air atmosphérique, &, à ce défaut d'équilibre, l'insubiation des vents & la chûte des pluies. La force centrifuge de la terre fait élever les vapeurs dans l'atmosphère. La raréfaction de l'atmosphère divise une

partie de ces vapeurs exhalées, & les modifie en courans d'air, pour remplir l'espace raréfié. La force centripète de la terre rappelle une autre partie de ces vapeurs, & les oblige à se condenser pour retomber vers la surface. Telles sont les causes physiques qui produisent les vents & la pluie.

Si les couches supérieures de l'air atmosphérique sont raréfiées en *plus*, il en résulte des courans d'air ou vents chauds & secs, des éclairs & du tonnerre. Si cette raréfaction pénètre jusqu'aux couches moyennes, il en résulte des vents chauds & humides; si elle pénètre jusqu'aux inférieures, il en résulte en même-tems des pluies, parce que ces couches, en gravitant plus fortement vers le centre de la terre que les moyennes, forcent une partie de vapeurs exhalées à se condenser & à retomber. Si les couches supérieures de l'air atmosphérique sont raréfiées en *moins*, il en résulte des vents froids & secs; & alors les couches inférieures étant aussi condensées qu'elles peuvent l'être, il en résulte une congélation dans les fluides les plus graves, & même dans les vapeurs exhalées qui retom-

bent en neige. Si la dilatation des couches ſupérieures de cet air atmoſphérique augmente, alors la neige ſe fond, & la glace commence à ſe liquéfier. Si cette dilatation diminue enſuite, la neige & l'eau fondues ſe verglacent; & ainſi de ſuite juſqu'à ce que la dilatation de cet air atmoſphérique ſoit augmentée en *plus*. Telle eſt l'idée que l'on doit ſe faire des effets de la dilatation & de la condenſation des vapeurs exhalées dans l'atmoſphère. On conçoit d'ailleurs combien tous ces effets doivent différer, comme ils different en effet dans les différens paralleles de l'équateur, & au-delà des tropiques. Je paſſe à mon ſecond objet, qui eſt l'explication des différentes directions des vents.

Pour rendre cette explication plus ſenſible, je rappellerai à mon Lecteur que j'ai admis, comme cauſes concurrentes des différentes directions des vents, la force centrifuge de la terre, & par conſéquent la raréfaction de ſon atmoſphère; ſa force centripète, & par conſéquent la gravitation de cette atmoſphère vers le centre; l'attraction & la preſſion de la lune, & par con-

séquent le flux & reflux dans cette même atmosphère. La terre, en tournant sur son axe, présente successivement toutes ses parties aux vibrations solaires. L'hémisphère oriental, sur lequel ces vibrations ont déja agi, contient un air plus chaud & plus raréfié que l'hémisphère occidental. Cet air, en se dilatant, pousse vers l'Occident l'air qui le précède, d'où résulte *le vent d'est.* Mais si la raréfaction de l'air est moindre, quelque part ou par-tout, qu'elle ne doit être, pour la continuité de ce vent d'est, tout autour de l'équateur, la résistance de l'air poussé d'Orient en Occident devient plus grande, & alors la direction continuée du vent d'est se change en *vent d'ouest.* Ces deux vents principaux se partagent les deux hémisphères entre les tropiques; mais celui d'est qui est sans cesse déterminé par la rotation de la terre, soufle sans cesse pendant tout le cours de l'année dans l'hémisphère oriental, sans jamais passer le nord-est ou sud-est.

La force centripète de la terre, en comprimant les pôles & en rappellant sans cesse les fluides ambians vers le centre, agit d'un

pôle à l'autre, en raiſon du changement de ſaiſons; c'eſt-à-dire, que lorſque le ſoleil eſt dans le tropique du cancer, les vapeurs élevées dans les parties auſtrales ſe modifient en courans d'air. Ces courans, attirés du ſud au nord par la force centripète, qui agit plus alors vers le pôle boréal que vers le pôle auſtral, forment *le vent du ſud*. Lorſque le ſoleil eſt dans le tropique du capricorne, d'autres courans contraires, attirés du nord au ſud par la force centripète qui agit plus alors vers le pôle auſtral que vers le pôle boréal, donnent *le vent du nord*. Ces deux derniers vents principaux croiſent les deux premiers du nord au ſud, & du ſud au nord, ſans jamais paſſer l'équateur, comme je l'expliquerai bientôt.

Ainſi, les mêmes cauſes qui opèrent le balancement des eaux de l'océan, de l'équateur aux pôles, & des pôles à l'équateur, opèrent également les principales directions des vents de l'eſt à l'oueſt, de l'oueſt à l'eſt, du ſud au nord, & du nord au ſud. Mais ces principales directions ſe diviſent en différens rumbs de vents, tels que ceux

du ſud-eſt, de nord-eſt, de ſud-oueſt & de nord-oueſt, qui ſe ſubdiviſent enſuite en

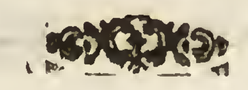
Eſt-quart-ſud-eſt.
Eſt-ſud-eſt.
Sud-eſt-quart-eſt.
Sud-eſt-quart-ſud.
Sud-ſud-eſt.
Sud-quart-ſud-eſt.



Oueſt-quart-nord-oueſt.
Oueſt-nord-oueſt.
Nord-oueſt-quart-oueſt.
Nord-oueſt-quart-nord.
Nord-nord-oueſt.
Nord-quart-nord-oueſt.



Sud-quart-ſud-eſt.
Sud-ſud-oueſt.
Sud-oueſt-quart-ſud.
Sud-oueſt-quart-oueſt.
Oueſt-ſud-oueſt.
Oueſt-quart-ſud-oueſt.



Nord-quart-nord-eſt.

Nord-nord-eſt.

Nord-eſt-quart-nord.

Nord-eſt-quart-eſt.

Eſt-nord-eſt.

Eſt-quart-nord-eſt.

On comprendra facilement la cauſe de la diviſion des quatre vents cardinaux en quatre nouveaux rumbs mitoyens, quand on conſidérera que la raréfaction de l'atmoſphère ſous l'équateur, en augmentant d'un tropique à l'autre, doit repouſſer les courans d'air qui partent des deux pôles, vers ces deux pôles mêmes, ſous un angle égal à celui de leur incidence; ce qui modifie le vent du ſud en nord-eſt & en nord-oueſt, & celui du nord en ſud-eſt & en ſud-oueſt, entre les tropiques & hors des tropiques. V. *la planche XVI. fig.* 2.

Ainſi, lorſque le ſoleil approche du tropique du capricorne, les vents du nord-oueſt ſuccèdent à ceux du ſud-eſt dans les mers auſtrales, & ceux du ſud-eſt ſuccèdent à ceux du nord-oueſt dans les mers boréa-

les. De même, lorſque le ſoleil approche du tropique du cancer, les vents du ſud-eſt ſuccèdent à ceux du nord-oueſt dans les mers auſtrales, & ceux du nord-oueſt ſuccèdent aux vents du ſud-eſt dans les mers boréales. Telle eſt la cauſe, inconnue juſqu'à préſent, de ces vents périodiques ou anniverſaires, qu'on appelle *vents aliſés* entre les deux tropiques, *mouſſons* hors les tropiques, & qui ſouflent ſix mois du même côté, & les ſix autres mois du côté oppoſé.

On comprendra très-facilement enſuite la cauſe de la ſubdiviſion des quatre rumbs de vents mitoyens en 24 autres rumbs, quand on conſidérera que le flux & reflux de l'atmoſphère, occaſionné par l'action de la lune, doit interrompre néceſſairement & briſer les courans d'air dirigés ſous l'angle de leur incidence, d'un tropique à l'autre. Lorſque la lune approche de ſon périgée boréal, le vent de nord-eſt ſe ſubdiviſe, au-delà du tropique du capricorne, en trois rumbs qui vont du nord-eſt au nord, & celui de nord-oueſt également en 3 rumbs, qui vont du nord-oueſt à l'oueſt. Mais,

quand la lune s'élève de ſon périgée boréal vers ſon apogée, le vent de nord-eſt ſe ſubdiviſe en trois autres rumbs qui vont du nord-eſt à l'eſt, & celui du nord-oueſt également, en trois autres rumbs qui vont du nord-oueſt au nord. Lorſque la lune deſcend enſuite de ſon apogée vers ſon périgée auſtral, le vent de ſud-eſt ſe ſubdiviſe, au-delà du tropique du cancer, en trois rumbs qui vont du ſud-eſt au ſud, & celui du ſud-oueſt également, en trois rumbs qui vont du ſud-oueſt à l'oueſt. Mais, quand ce ſatellite remonte vers ſon apogée, le vent du ſud-eſt ſe ſubdiviſe en trois autres rumbs qui vont du ſud-eſt à l'eſt, & celui du ſud-oueſt également en trois autres rumbs qui vont du ſud-oueſt au ſud, & ainſi de ſuite (21).

---

(21) Ce n'eſt point par une combinaiſon arbitraire d'idées & de mots que j'ai prétendu marquer les cauſes de diviſion & de ſubdiviſion des vents, c'eſt d'après un examen très-réfléchi & une ſuite d'obſervations comparées. S'il y a des exceptions à la règle que je viens d'établir, elles proviennent, comme je l'expliquerai bientôt, de la différence qu'il y a entre le ſol humide & le ſol deſſéché, de la ſituation des continens & des iſles, de la hauteur & de la poſition des montagnes. Il falloit trouver la bâſe fondamentale

Pour connoître maintenant dans quels rapports les 32 rumbs de vents de la bouſſole peuvent éprouver différentes modifications & déviations, il faut conſidérer que les cauſes de raréfaction de l'atmoſphère agiſſent bien plus puiſſamment ſur terre que ſur mer, & que celles de gravitation terreſtre & de preſſion, de la part de la lune, agiſſent bien plus puiſſamment ſur mer que ſur terre. Or la colonne des vents de terre doit être plus diviſée, plus légère, plus haute & plus prompte que celle des vents de mer. Si un rumb de vent de mer ſoufle ſur terre, il diverge & ſe ſubdiviſe par conſéquent en pluſieurs autres rumbs. Si un de ces nouveaux rumbs ſubdiviſé arrive ſur une plaine aride & ſabloneuſe, il diverge encore; s'il enfile un vallon ou le courant d'une riviere, il converge; &, s'il ſort de ce vallon ou du courant de la riviere pour rentrer ſur une plaine, il diverge de nouveau. Voilà, en peu

---

de la théorie des vents, & ce n'étoit pas en citant quelques obſervations découſues, comme on a fait juſqu'à préſent, que l'on pouvoit déterminer quelque choſe de poſitif à cet égard.

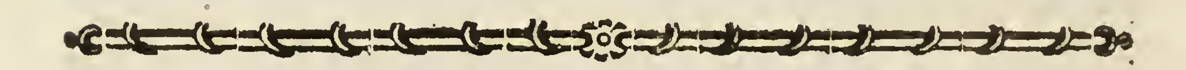
de mots, la cauſe des modifications & des déviations que les vents éprouvent. D'un autre côté, ſi un vent de terre ſoufle ſur mer, il s'abaiſſe, ſe condenſe & va en convergeant, juſqu'à ce qu'il trouve une iſle ou un continent, dans lequel il reprend ſon premier eſſor & ſa premiere élévation. Si, dans ſa courſe convergeante, il rencontre un vent de mer, ces deux vents alors occaſionnent une tempête. Si le vent de mer eſt le plus puiſſant, celui de terre eſt repouſſé vers les côtes ou vers les montagnes d'où il eſt parti, & où il occaſionne un ouragan plus ou moins fort & plus ou moins étendu, ſuivant la force & l'ampliation de la colonne. Si au contraire il eſt vainqueur, il en réſulte une tempête qui dure pluſieurs jours, & qui ne finit que lorſque l'atmoſphère, raréfiée par la préſence du ſoleil dans le lieu même du combat, dilate leurs colonnes, ou lorſque la raréfaction de cette atmoſphère, ailleurs, les appelle pour remplir l'eſpace dilaté & rétablir l'équilibre. Si les vents ſont occupés à ſe combattre de deux côtés au-delà des deux tropiques, comme cela arrive très-

souvent, & sur-tout au tems des équinoxes, il se trouve entre ces deux tropiques des espaces où le ressort de l'air est tellement affoibli, qu'il en résulte un calme plat, ainsi qu'on l'a observé dans l'océan atlantique. Si l'air est moins chargé de vapeurs dans un tems que dans un autre, & dans un lieu que dans un autre lieu, & que les vents se combattent à une certaine distance opposée, il en résulte également un calme de plusieurs jours, tantôt ici & tantôt là; & ce calme est quelquefois suivi d'une tempête. Voilà, en peu de mots, la cause des calmes, celle des tempêtes & des ouragans.

Il y a en outre des causes locales qui produisent le vent, comme la fermentation des matieres grasses, sulfureuses & salines dans des mines, des cavernes, des lacs ou des marais. Mais les effets qui en résultent ne sont, à proprement parler, que des explosions de vapeurs qui durent peu. Ces explosions deviennent volcaniques, si les matieres inflammables ont couvé assez longtems dans les entrailles de la terre pour dégager leurs acides, & si l'air extérieur

peut entrer alors en contact immédiat avec elles.

Je n'entrerai pas dans d'autres détails à cet égard ; il me suffit d'avoir éclairci le mystère des causes physiques des vents & de leurs directions, & d'avoir établi à ce sujet une bâse sur laquelle on puisse désormais s'appuyer. Je passe à un autre objet.



CHAPITRE XXII.

De la masse terrestre.

CETTE masse est composée de différentes substances disposées, suivant toutes les observations, par couches horisontales & paralleles les unes aux autres, lorsque quelque chose extraordinaire n'a point mis obstacle à leur parallélisme. Ces couches varient, en différens endroits, par le nombre, l'épaisseur & la qualité des matieres qu'elles contiennent. Les unes sont purement composées de terres, telles que la glaise, la craie & l'ocre ; d'autres de sable & de gravier. D'autres sont remplies de cailloux & de

gallets, ou de fragmens de roches. D'autres ne sont composés que d'une roche suivie, tantôt de pierre à chaux ou de gypse, de marbre ou d'albâtre, de schiste ou d'ardoise, de grès ou de granit. D'autres sont des amas de matieres bitumineuses, telles que les mines de charbon. D'autres, des amas de matieres salines, telles que le *natrum* & le sel gemme. Enfin plusieurs de ces couches sont formées de substances métalliques & de minerais, qui semblent avoir été transportés dans les endroits où on les trouve, après avoir été arrachées du lieu où elles avoient pris naissance. Toutes ces différentes couches sont quelquefois entremêlées de coquilles, de madrepores, de corps marins, de bois & d'autres substances végétales, d'ossemens de poissons & de quadrupedes, & d'un grand nombre de corps entiérement étrangers à la terre.

De pareilles circonstances ont dû nous faire croire, avec raison, que les eaux avoient couvert le globe en entier, & que le mouvement & l'ondulation de ces eaux avoient dû transporter les différentes substances de la superficie, d'un lieu à l'autre;

mais on n'a pu admettre, comme cause premiere de la formation des couches du noyau, ni un globe primitif d'eau, ni un déluge après coup, parce que un globe d'eau, comme je l'ai dit dans ma théorie de la terre, se seroit évaporé entiérement en tournant sur lui-même, & qu'un déluge n'auroit pû avoir lieu que sur une masse déja consolidée. Or cette masse, n'ayant pû parvenir à l'état de solidité que par une force de gravité qui a prédominé seule à sa confection, il s'ensuit que les eaux, en agissant sur une surface déja terraquée, n'ont fait qu'ajouter des dépôts limoneux aux couches de formation primitive, & transporter, par leur mouvement, d'un lieu à un autre; non-seulement ces dépôts, mais encore une partie des substances primitives que la compression des pôles & la force de rotation de la terre avoient détachées du noyau, & élevées vers l'équateur. D'un autre côté, la formation des différentes couches primitives du noyau, ayant dû s'opérer sous différens rapports de gravitation & de concrétion, comme je l'ai dit encore dans ma théorie de la terre, il s'ensuit qu'il y a

eu dès-lors différentes aspérités qui ont été des points donnés pour base aux différentes montagnes. D'où l'on peut conclure avec fondement, 1°. qu'il ne faut attribuer qu'à la prédominance de la force de gravité, la formation successive des différentes couches horisontales & parallèles de la masse terrestre, &, à cette formation successive, les bases des montagnes : 2°. qu'il ne faut chercher d'autre cause que celle de la force de rotation de la terre & de la compression de ses pôles, pour expliquer les grandes scissures de sa surface, l'éboulement de certaines montagnes ou roches, leurs changemens de position, l'inclinaison de leurs couches vers l'équateur, le brisement de certains filons de mines, & leur élévation vers la surface (22) : 3°. que c'est le mou-

(22) On observera à cet égard que la nature, ayant déja produit, tant sur le sol desséché que dans les eaux, plusieurs substances végétales & animales, une partie de ces substances a dû se trouver confondue dans les bouleversemens particuliers des terreins bas ou des montagnes, occasionnés par la rotation du globe & la compression de ses pôles. Ces terreins & ces montagnes, se trouvant ensuite consolidés & durcis, ont conservé dans leurs entrailles les vestiges des substances végétales & animales que le hasard y avoit intercalées.

vement & l'ondulation des eaux, ainſi que les différentes directions des vents, qui ont opéré enſuite tous les déplacemens du ſecond ordre, tous les tranſports lointanés, & la plupart des mêlanges des ſubſtances, à une certaine profondeur de la ſuperficie, ou vers la ſuperficie même.

Outre les révolutions que la maſſe terreſtre a éprouvées, ſoit dans la forme primitive de ſon noyau, ſoit ſur ſa ſuperficie ou à quelque profondeur, il y en a d'autres qui ſont locales & journalieres, telles que l'accumulation des ſables à l'embouchure des rivieres, & celle des maſſes calcaires au fond des mers, ou telle que le retrait des eaux de preſque toutes les côtes des quatre continens; ou d'autres qui ſont fortuites, telles que les inondations paſſageres occaſionnées par des vents impétueux, & les tremblemens de terre; ou d'autres enfin qui ſont encore locales, mais irrégulieres, telles que les volcans. La plupart de ces différentes révolutions ſubalternes ne demandent pas de détails, puiſque les cauſes en ſont connues. Je me contenterai ſeulement de remonter à la cauſe origi-

nelle des tremblemens de terre, & à celle des volcans.

De la cause originelle des tremblemens de terre, & de celle des volcans.

J'ai dit, dans la note (1) de ce troisieme vol. chap. XX, que le mercure avoit dû nécessairement occuper le centre du noyau terrestre, pour rendre ce noyau fléxible & propre à se prêter à la compression des pôles & au renflement de l'équateur. Cette proposition explique, avec la plus grande simplicité, la cause originelle des tremblemens de terre, sur-tout quand on considère que la compression des pôles & le renflement de l'équateur n'ont pu se faire, sans occasionner différentes scissures ou crevasses dans plusieurs latitudes de la masse du globe. Les grandes crevasses, celles qui ont formé les bassins des mers & d'autres moindres, ont eu lieu dans les premiers tems de la rotation de la terre sur son axe, parce que cette force de rotation a dû changer très-promptement les dispositions du sphéroïde terraqué, & raprocher, en termes inégaux, ses parties vers l'équateur.

Les grandes crevaſſes ſont reſtées à découvert & ont conſervé, dans leurs goufres, le volume immenſe des eaux de l'océan. Quelques-unes des moindres crevaſſes ſont reſtées également à découvert, & ont formé les lacs, les rivieres, les vallons; d'autres, remplies de liquides plus ou moins groſſiers, ou de ces dépôts limoneux que les eaux ont laiſſés de toutes parts, ſe ſont trouvées couvertes du débris des éboulemens voiſins, & ont conſervé, par la compreſſion continuée, mais diminuée des pôles, des vuides ou ſouterrains, d'où les eaux ſe ſont retirées ſucceſſivement, & où il n'a reſté que des ſubſtances ſulphureuſes & inflammables. La chûte des pluies ayant enſuite détrempé la ſuperficie ſolide de ces mines funeſtes, la nature a invité les hommes à s'y fixer, en couvrant le piege de verdure & de fleurs. Une communication ſourde des eaux de l'océan, avec la plupart de ces ſouterrains deſſéchés, menaçoit dès-lors différentes parties du globe d'un déſaſtre fameux. Le changement d'inclinaiſon de l'axe de la terre en a amené l'inſtant fatal, en reportant les eaux vers quelques-uns de

ces souterrains. C'est alors que le contact du fluide aqueux, avec des matieres seches & très-phlogistiquées, a soulevé les mers, troublé l'atmosphère, déchiré le sein de la terre, & ouvert un abîme sous les pas de ceux que le hasard avoit attachés à un sol perfide. Telles sont les causes conséquentes de ces tremblemens de terre qui ont englouti des Villes & des Provinces entieres, & qui menacent peut-être encore quelques-unes de ces contrées voisines de l'équateur, que le Ciel a le plus favorisées de ses regards (23).

Platon & quelques autres Anciens nous ont transmis le nom d'une isle immense, qu'ils appelloient l'*Atlantide*, habitée par

(23) On ne peut pas raisonnablement supposer que toutes les parties de la surface du globe soient sujettes aux tremblemens de terre, parce qu'il faudroit supposer en même tems que la croute supérieure n'adhère en aucun endroit au noyau, ce qui est contre toutes les loix de la gravité; mais il y a certainement encore quelques filons de souterrains, sous différentes latitudes, qui produiront de tems en tems de nouveaux désastres. Cependant on a de fortes raisons pour croire que ces désastres seront moins fréquens & moins considérables, à mesure que les parties constituantes du globe seront plus comprimées & plus raprochées entr'elles.

un peuple nombreux & vaillant, gouvernée par des Rois juſtes & éclairés, & que la tradition de leur tems avoit placée entre l'Afrique & l'Amérique, au-delà des colonnes d'Hercule, & diſoit avoir été ſubmergée ou engloutie en une ſeule nuit. Le ſavant M. Bailly, dans ſes Lettres ſur l'Atlantide, ouvrage plein d'imagination & écrit avec beaucoup d'élégance, a révoqué en doute l'exiſtence de cette iſle dans le lieu indiqué par les Anciens, & a cherché l'origine des Atlantes vers le nord, d'où il les fait deſcendre enſuite vers l'équateur (24).

---

(24) Cette idée eſt d'autant plus lumineuſe, qu'il eſt très-probable qu'alors l'inclinaiſon des pôles à l'équateur étoit plus grande qu'aujourd'hui, & que le rayon de cet équateur étoit plus raproché du grand plateau de la Tartarie. Ce qui eſt arrivé au pôle arctique, arrivera au pôle antarctique : les hommes, nés ſous cette zone glacée, reflueront vers la mer du ſud. Le ſoleil attire les nations comme les individus, & ce n'eſt que lorſque les hommes trouvent un climat convenable qu'ils s'y fixent.

On peut comparer les différentes peuplades du globe aux filons des mines, aux chaînes de montagnes & aux directions des rivieres. Chaque filon de nations a couru, dans ſon origine, une latitude quelconque du ſud à l'eſt, & du nord au ſud ; c'eſt ce qui a fait qu'avec le tems les peuples ſe ſont trouvés croiſés & mêlés, d'où a réſulté le mêlange des différens langages.

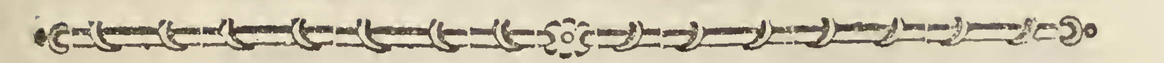
Ne seroit-il pas possible que les Anciens aient confondu, dans l'Histoire d'un peuple qui auroit fait une irruption dans la Phénicie ou dans la basse-Egypte, l'engloutissement d'une isle ou de quelque côte du continent d'Afrique, arrivé dans le même tems où ce peuple sera retourné dans son pays. Mais il est si difficile de démêler la vérité, à travers les fables dont les Anciens ont fardé leurs traditions, que cette question restera toujours indécise. Tout ce qu'on peut dire de certain à ce sujet, c'est que, dans les premiers tems, la compression des pôles étant beaucoup plus marquée qu'elle n'est aujourd'hui, il en a dû résulter de plus grands effets. D'un autre côté, les inondations & les submersions qui étoient plus fréquentes alors, sont aujourd'hui moins à craindre, parce que les eaux de l'océan ont diminué & se sont fixées dans les bassins naturels, formés par la compression des pôles.

Les volcans sont produits par les mêmes causes que les tremblemens de terre, mais avec cette différence que c'est le contact immédiat de l'air qui donne lieu à leur ex-

plosion. Ce que l'on comprendra facilement, quand on considérera que la compression continuée des pôles, en r'ouvrant une de ces crevasses anciennes, dans lesquelles il existe des substances pyriteuses & bitumineuses, donne occasion à l'air ambiant d'exercer son élasticité sur ces substances. Ce qui arrive quelquefois aussi dans les tremblemens de terre, parce qu'alors il y a un double effet, celui du contact du fluide aqueux à l'entrée sourde du souterrain, & celui de l'air atmosphérique à l'ouverture de ce souterrain par la superficie.

Les volcans sont regardés, avec raison, comme les soupiraux, ou les cheminées des foyers qui produisent les tremblemens de terre; mais on peut dire à ce sujet que leurs éruptions préviennent un plus grand désastre, & que plus on trouve de volcans éteints dans un pays, moins ce pays doit craindre de nouvelles catastrophes.





CHAPITRE XXIII.

Des solides & des fluides.

La premiere distinction à faire entre les substances qui sont entrées dans la composition de la masse terrestre, est celle des solides & des fluides. Les premiers, caractérisés par une surabondance plus ou moins considérable de principes matériels, se divisent en trois classes principales, qui sont les terres, les pierres & les minéraux; & les seconds, caractérisés par une rareté plus ou moins grande de principes matériels, se divisent également en trois classes principales, qui sont l'eau, les vapeurs & l'air atmosphérique. Les solides proprement dits ont adhéré à la masse totale, par une force d'inertie ou de gravité aggrégative qui les y retient sans cesse. Les fluides y sont retenus également par la même force de gravité, mais avec la faculté particuliere de se mouvoir en tout sens, & de circuler entre les parties constitutives de la plupart

des ſolides ; faculté qui leur a été donnée par la force centrifuge de la terre, combinée avec l'attraction mutuelle des parties homogènes qui en conſtituent les différentes ſubſtances. Ainſi les mouvemens compoſés de notre planette, produits par la gravitation centrale, d'un côté, par l'attraction collatérale de l'autre, & par l'électriciſme circonférentiel, d'un autre côté, ont opéré des diſtinctions marquées dans les parties qui en compoſent la maſſe. Les unes ont été ſolides, & les autres ſont devenues fluides. Toutes ſe ſont trouvées liées les unes aux autres, depuis le premier atome du centre juſqu'au dernier de la circonférence de l'atmoſphère; ce qui a formé un tout abſolu, un tout individuel dans l'eſpace.

En conſidérant le rapport de toutes les parties ſolides ou fluides de la terre à ſon tout, on concevra facilement la liaiſon de toutes ces parties entr'elles, & en même tems le rapport de leurs principes matériels entr'eux. D'un autre côté, en conſidérant le rapport & la liaiſon de toutes ces parties avec les mouvemens compoſés de la pla-

nette, on concevra facilement qu'elles ont pris & conſervé, dans leurs différens points de gravitation, d'attraction & d'électriciſme, un ordre & un arrangement déterminés; les unes, en reſtant fixées au noyau, les autres, en ſe répandant ſur la ſurface, & en ſe développant dans l'atmoſphère. Les plus ſolides & les plus denſes ont formé le centre, les plus fluides & les plus légères ont terminé la circonférence; de ſorte qu'il eſt très-conſéquent de dire que, puiſque les parties des ſolides ſe ſont arrangées dans le noyau par couches horiſontales & paralleles, en raiſon de leur peſanteur ſpécifique, de même celles des fluides ſe ſont arrangées également par couches horiſontales & paralleles, &, en raiſon de leur peſanteur ſpécifique, dans les baſſins des mers & dans l'atmoſphère; & de même qu'on trouve, dans les couches horiſontales & paralleles du noyau terreſtre, des ſolutions de continuité occaſionnées par des révolutions naturelles & par la circulation même des fluides, de même il y a dans les fluides aqueux, non des ſolutions de continuité, mais des matieres hétérogènes, provenues

de la dissolution des solides; & dans les fluides aëriformes, non des solutions de continuité, mais des matieres également hétérogènes, émanées de la volatilisation des substances terreuses & de la vaporisation de l'eau. Ainsi, quoique la force centrifuge de la terre ait opéré une séparation très-marquée de la terre & de l'eau, de l'eau & de l'air, & que les trois puissances physiques, désignées sous les noms de *gravitation centrale*, d'*attraction collatérale* & d'*électricisme circonférentiel*, aient établi un équilibre respectif entre ces trois milieux ou élémens secondaires positifs, ces trois élémens secondaires ne cessent cependant de se pénétrer & d'être pénétrés les uns par les autres; parce que leur équilibre respectif se perd sans cesse, tantôt dans un endroit, & tantôt dans un autre; & de-là sont résultés tous les phénomènes de la nature, & particuliérement trois ordres de substances intermédiaires, qui sont le regne minéral, le végétal & l'animal.

La distinction des fluides & des solides est très-certainement, sur une masse céleste quelconque, la premiere opération de la

nature. C'est par-là qu'elle commence, pour établir les différens ressorts qui doivent agir ensuite dans l'organisation des êtres intermédiaires. Ces différens ressorts agissent entr'eux, en raison de certaines loix ou puissances physiques, désignées sous les noms de *gravitation centrale*, *attraction*, *magnétisme* & *électricité*; & ces loix opèrent sous différens rapports de mouvement qui varient depuis les quantités extrêmement petites jusqu'aux moyennes, & des moyennes aux infiniment grandes.

Ainsi, pour opérer tous les mouvemens possibles & modifier la matiere en tout sens, la nature a établi sur notre planette trois milieux très-distincts, quoique liés, qui sont *la terre*, *l'eau & l'air*. Le premier est un milieu très-dense, très-opaque, très-configuré dans ses parties, & qui conserve cependant, dans leur contexture, des pores ou vacuoles par où l'air & souvent l'eau le pénètrent, soit pour l'actiliser ou le dissoudre. Le second milieu n'est que huit fois moins dense que le premier, & cependant cette légère différence produit une si prodigieuse expansion dans ses parties consti-

tutives, qu'elles échapent entiérement à nos yeux, & que nous n'avons, en voyant ce fluide, que l'idée de sa transparence & de sa mobilité. *Voyez ma Théorie de l'eau au chapitre suivant.*

Mais quelle différence bien plus prodigieuse encore subsiste entre l'eau & l'air atmosphérique! Ce troisieme milieu, huit cent fois moins dense que le second, est absolument invisible pour nous. Cependant nous ne pouvons douter de son existence; il nous presse, nous pénètre sans cesse, & nous environne de toutes parts. C'est lui que nous aspirons & que nous respirons; sans lui enfin nous n'existerions pas. Mais quel est donc ce milieu si homogène aux espèces vitalisées, cet air qui pèse sur nos poumons & les inspire, ce ressort si puissant qui fait mouvoir l'instrument de la vie, qui rend nos sens habiles au contact des corps, qui développe à notre odorat le parfum des fleurs, & nous transmet les vibrations du fluide universel sous les rapports de la lumiere & des sons? Est-ce autre chose qu'une dissémination de la matiere? Non sans doute, puisqu'il pèse & résiste.

résiste. Cette dissémination est devenue un milieu très-rare, un fluide très-subtil, parce que les atomes qui en constituent le ressort principal s'y trouvent aussi développés qu'ils doivent l'être, pour rendre & propager en tout sens la vibratilité & l'élasticité du fluide universel dans lequel ils sont immergés. Ce même milieu se maintient dans l'état de fluide, par la force centrifuge de la terre qui agit bien plus sur lui que sur les deux autres milieux moins rares, & il conserve sa gravité par la force centripète de la terre, dans le domaine de laquelle il se trouve renfermé. V. *ma Théorie de l'air, chap. XXV. de ce volume.*

Outre les trois milieux principaux dont je viens de parler, & qui se trouvent compris dans le tout individuel d'une masse céleste quelconque, il est un autre milieu dans lequel tous les autres sont plongés. Ce milieu que j'ai défini sous le nom de *fluide élémentaire universel*, & dont j'ai expliqué les facultés dans mes deux premiers volumes, produit la transparence de l'espace. *Voyez ma Théorie de la lumiere & des couleurs, Tome IV.*

De la diverſification des ſubſtances.

D'après les définitions & les diſtinctions que j'ai faites relativement aux ſolides & aux fluides, il ſera aiſé de concevoir en quoi la nature des ſubſtances de la terre, de l'eau & de l'air differe. Celles de la terre comportent une ſuite de formes & une agrégation de parties, variées en tout ſens. Celles de l'eau ne comportent aucune forme diſtincte, mais ſeulement des propriétés plus développées & plus ſenſibles, avec la faculté de recevoir & de tranſmettre toutes les impreſſions des couleurs & des ſaveurs, qui émanent des agrégations terreuſes; ce qui rend ce fluide le diſſolvant particulier de la plupart des ſubſtances ſolides, & le menſtrue de leurs principes. Les ſubſtances de l'air, inviſibles comme lui & beaucoup plus ſimples que celles de l'eau, comportent des propriétés bien plus développées & bien plus actives, avec la faculté de recevoir & de tranſmettre toutes les impreſſions des odeurs qui émanent des deux autres milieux; ce qui rend ce fluide le diſſolvant particulier des vapeurs

& des liqueurs, & le menstrue de leurs principes.

Toutes les substances intermédiaires résultent du mêlange des trois milieux dont je viens de parler. C'est dans le conflit de leurs différens mouvemens, & par le transport de leurs différentes parties les uns dans les autres, que se forment les mixtes des trois regnes de la nature. (V. *les articles Minéralisation, Végétation & Théorie du systême animal renvoyés au* 4e *vol.*) Les puissances employées à cet effet sont la gravitation centrale, l'attraction, le magnétisme & l'électricité. La premiere puissance agit d'un milieu à l'autre, pour déterminer le centre ou point de mouvement de l'être; la seconde procède à l'agrégation de ses parties; la troisieme, à leur arrangement, & la quatrieme produit une dilatation & une expansion suffisantes pour opérer son accroissement, pour étendre & varier ses organes, autant que le comportent le projet & la position du germe donné par la gravitation centrale.

C'est dans cette prodigieuse variété de mouvemens augmentés ou diminués, d'ef-

fets ocultes ou évidens, qui s'opèrent séparément ou collectivement dans la terre, l'eau & l'air, par le moyen des quatre puissances physiques ci-dessus nommées, qu'il faut chercher la cause de la porosité des mixtes; &, dans la porosité des mixtes, la raison de l'organisation des êtres; d'où l'on peut conclure, 1°. que dans l'arrangement des principes élémentaires d'un corps, leurs distances sont observées, en raison de sa solidité ou de sa mobilité naturelle: 2°. que c'est de la multiplicité des mélanges & des mouvemens concentrés dans un être individuel, que résultent les propriétés de son organisation. *Voyez la Théorie du systême animal, 4e vol.*

Je me contenterai de former ici quelques suppositions sur les distances observées dans l'arrangement des principes élémentaires, qui constituent les principales substances solides & fluides. Ces suppositions seront fondées sur la pesanteur spécifique des métaux & des terres communes, sur celle de l'eau ordinaire & sur celle de l'air.

Je supposerai donc que la distance res-

pective des atomes, dans les couches moyennes de l'air atmosphérique pur, doit être de 45000 fois la petite place de l'un d'eux ; dans les vapeurs ou nuages de la premiere région de notre atmosphère, de 100 fois cette petite place ; dans l'eau de pluie de 50 fois; dans la terre végétale de 35 fois; dans la terre argileuse de 25 fois; dans le fer de 9 fois ; dans l'argent de 7 fois; dans le plomb de 6 fois; dans le mercure de 5 fois, & dans l'or de 4 fois. Les distances respectives d'atomes, diminuées ou augmentées progressivement dans les différentes substances, expliquent, non-seulement la cause des différentes densités des solides & des fluides, mais celle des différens mouvemens réfractés d'un atome à l'autre, & propagés en tout sens, d'un milieu dans un autre milieu, sous toutes les quantités possibles. Les atomes de l'air, comme les plus rares & les plus dégagés, sont dans une agitation continuelle & extrême; ceux de l'eau, dans une agitation ou mobilité moyenne, & ceux de la terre dans une espèce d'inertie qui n'est interrompue que par le choc des atomes des deux autres milieux;

choc qui met les atomes de la terre dans le cas de ſe dégager à leur tour, & de déterminer, à chaque inſtant, leur gravitation autour d'un centre ou point de mouvement nouveau & particulier; d'où l'on peut juger de la quantité infinie des moyens donnés à la nature, pour modifier la matiere & en varier les combinaiſons.

Du principe des différentes ſubſtances de la terre.

J'ai dit, dans ma *théorie de la terre*, chapitre XX, que les différentes couches de ſolides qui avoient formé cette maſſe, avoient dû ſe projetter, les unes ſur les autres, ſous différens rapports de tems, de denſité & d'arrangement, & que c'étoit néceſſairement de ces différens rapports qu'étoit réſultée la diverſité des ſubſtances qui la compoſent. Je vais maintenant remonter au principe général de toutes les ſubſtances poſſibles, d'où je déduirai enſuite les conſéquences de leur diverſité.

Le principe général de toute ſubſtance quelconque eſt l'élément pur, ou la particule de derniere compoſition. Cet élément

doit être ductile en lui-même, ſans quoi tous les principes des corps auroient la même propriété, dans quelqu'état qu'ils puſſent ſe trouver. Lorſque cet élément pur ſe dégage d'une agrégation quelconque, & paſſe d'un milieu plus denſe dans un plus rare, il doit changer de forme ſans changer de valeur ni de poids : de cubicule ou de ſpiral qu'il étoit, il devient globule ou pointe. S'il entre au contraire dans une agrégation quelconque, ou paſſe d'un milieu plus rare dans un plus denſe, de globuble ou pointe qu'il étoit il devient cubicule ou ſpiral ; & tout cela plus ou moins rapidement, ſuivant la force qui le projette dans un autre milieu, & ſuivant la denſité ou la rareté de ce milieu. Ainſi, dans la projection de toutes ſubſtances quelconques, la métamorphoſe des élémens purs qui les compoſent s'eſt déterminée en raiſon de la force qui les a projettés, & de la denſité ou rareté du milieu qui les a reçus. Cette métamorphoſe a produit quatre eſpèces d'atomes que je diſtinguerai ; ſavoir, les atomes cubicules en alkalis majeurs, les globules en alkalis mineurs, les pointes en acides

majeurs, & les ſpirales en acides mineurs. Il n'y a par conſéquent, dans l'analyſe de toutes les ſubſtances ſolides, que quatre combinaiſons principales d'atomes à conſidérer (25). La premiere eſt celle des atomes cubicules, ou alkalis majeurs en excès, laquelle donne la terre *abſorbante*, primitive ou élémentaire. Cette terre étant pure, n'eſt point ſuſceptible de vitrification, & ſe trouve en quantité moindre dans le globe. La ſeconde eſt celle des atomes globules ou alkalis mineurs en excès, laquelle forme la terre *mercurielle* qui donne aux métaux la faculté d'entrer en fuſion. Cette terre ſe trouve également, en quantité moindre, dans le globe. La troiſieme eſt celle des globules ou alkalis mineurs, en quantité

(25) Il n'y a également que quatre combinaiſons principales d'atomes à conſidérer dans l'analyſe de toutes les ſubſtances mobiles ou aquiformes, (ainſi que je l'expliquerai dans ma *Théorie de l'eau*), & dans les ſubſtances aëriformes, (ainſi que je l'expliquerai dans ma *Théorie de l'air.*) Les ſubſtances végétales & animales ſont le produit de la liaiſon & du contact immédiat de toutes les ſubſtances terreuſes, aquiformes & aëriformes, ainſi que je l'expliquerai dans ma *Théorie de la végétation*, & dans celle du ſyſtême animal.

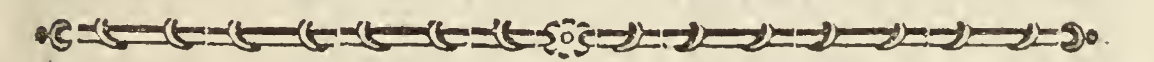
égale avec les atomes pointes ou acides majeurs, laquelle donne les sels neutres simples, & par conséquent la terre *vitrescible*. Cette terre se trouve, en quantités considérables, dans le globe. La quatrieme est celle des atomes globules ou alkalis mineurs, en quantité égale, avec les atomes spirales ou acides mineurs, laquelle forme la terre *sulphureuse* & *inflammable*, qui donne aux corps l'éclat, la couleur & l'odeur. Cette terre se trouve également, en quantités considérables dans le globe. Du mélange varié de ces quatre terres ou combinaisons principales, résultent ensuite toutes les substances simples, les moyennes, les androgines, les hermaphrodites & les neutres, soit du regne minéral, soit du végétal, soit de l'animal.

Les quatre terres principales dont je viens de parler, résultent très-certainement de la nature composée ou décomposante, & n'expliquent point la formation originelle des corps. Mais l'ordre des alkalis & celui des acides, tels que je les présente aux yeux du Physicien & du Chymiste, déterminent la véritable nature composante, & fournissent

toutes les propositions possibles sur la formation des différens êtres physiques.

L'ordre des alkalis fournit aux différentes substances une vertu d'expansibilité, qu'on appelle leur *phlogistique*. Celui des acides leur fournit une vertu d'explosibilité, que j'appellerai leur *phosphoride*. La rencontre sans choc de ces deux ordres d'atomes, en parties plus ou moins inégales, produit, sous différens rapports, les liquides séléniteux ou acéteux, les huiles, les glutens, les résines, la condensation des vapeurs, la concrétion des solides. Leur rencontre avec choc produit également, sous différens rapports, la chaleur simple, la liquéfaction des matieres grasses, l'ébulition des liqueurs, la fusion des métaux & l'ignition des corps. Ces deux ordres d'atomes, immergés dans le fluide universel, se divisent, s'agrègent, s'agitent, se fixent & se volatilisent en tout sens, soit pour former les fluides ou les solides, soit pour combiner toutes les substances, soit pour composer les corps & leur atmosphère, varier la forme de ces corps & leurs propriétés, enfin pour opérer toutes les merveilles de la nature.

On peut juger par-là du nombre infini de combinaisons d'atomes qui résultent des quatre principales que j'ai établies, & qui me paroissent être les véritables bases de toutes les autres. Le célèbre Becher avoit distingué trois de ces combinaisons, par la terre *mercurielle*, la terre *vitrescible* & la terre *sulphureuse*. J'y ai joint la terre *absorbante élémentaire*, qui, n'étant point vitrescible lorsqu'elle est pure, est absolument différente des trois autres, & forme par conséquent aussi une combinaison principale.



CHAPITRE XXIV.

Théorie de l'eau.

J'AI dit, dans ma *Théorie de la formation des corps célestes, vol. 2. chapitre XVII, pag.* 149 *& suivantes*, que le noyau des corps célestes a été le produit immédiat d'une gravitation prédominante, & que l'*eau* a été ensuite le produit médiat de cette même gravitation; mais qu'elle n'a coulé,

dans les interſtices du noyau & ſur ſa ſurface, que lorſque la rotation de ce noyau a été déterminée, & lorſque la force centrifuge a commencé à en balancer la force centripète. L'atmoſphère chargée alors de vapeurs épaiſſes, produites par les premiers effets de la rotation, a inondé le noyau d'un liquide groſſier, qui, dépoſant ſans ceſſe un nouvel ordre de combinaiſons d'atomes, a formé en dernier effet, dans les plaines & ſur la plupart des montagnes, une croûte docile deſtinée aux merveilles de la végétation. Ce liquide s'eſt épuré, à meſure que la force centrifuge du corps céleſte a augmenté; il s'eſt exprimé du ſein même de la maſſe, à meſure que cette force a occaſionné le raprochement des deux pôles; enfin il s'eſt maintenu en équilibre, entre l'air atmoſphérique & la terre, & a continué d'en baigner la ſurface & d'en remplir ſucceſſivement les cavités, afin de maintenir l'équilibre général, néceſſaire aux révolutions périodiques de cette maſſe.

Ainſi, dans mon ſyſtême, *l'eau principe* ou *l'eau mère* eſt le produit des premiers effets de la rotation de la terre ſur

elle-même. Les puissances qui ont procédé à sa formation, sont 1°. la gravitation des premiers solides vers le centre; 2°. l'électricisme ou force centrifuge de la terre, qui a exalté les parties supérieures de la circonférence; & 3°. l'attraction mutuelle de toutes ces parties, qui les a mises en mouvement de fluide. Ces trois puissances, en balançant leurs effets sous des rapports inégaux, ont fixé ce fluide sur la surface, & en ont fait un milieu qui n'a pû & n'a dû s'établir qu'après la formation du premier. Ce second milieu est devenu l'intermède des deux autres, *l'air* & *la terre*, & a participé, en proportion moyenne, de l'élasticité de l'un, & de la force d'inertie de l'autre. C'est par lui que l'air ambiant est lié aux mouvemens de la terre, & que néanmoins les solides sont garantis des funestes effets d'une atmosphère sans cesse raréfiée & dilatée. C'est par lui que les effets de l'air opèrent, dans le sein de la terre & sur sa surface, différens centres de mouvemens & différens points d'incubation. Enfin, sans le caractère d'humidité donné à ce fluide, l'air n'agiroit sur les solides que

pour les détruire, ſans former aucune combinaiſon nouvelle de leurs principes.

Vanhelmont a prétendu & ſoutenu que l'eau ſe change en terre, en vapeurs & autres principes. Pluſieurs Chymiſtes modernes ont combattu cette opinion. Cependant Vanhelmont avoit raiſon dans le fond, puiſqu'en effet l'eau, en ſéjournant ſans mouvement ſur un terrein quelconque, finit par en augmenter le volume, en y dépoſant un limon, & qu'en ſe vaporiſant elle ſe diviſe & s'exalte dans l'atmoſphère. Mais l'eau n'étant plus reconnoiſſable dans ſa tranſmutation ou ſon évaporation, ce n'eſt plus la qualité de fluide qui a pris la place des ſubſtances terreuſes ou vaporeuſes; ce ſont ſeulement les principes matériels qui conſtituoient ſa gravité. Ce qui eſt d'autant plus certain, qu'on ne peut nier que l'équilibre, qui établit pour les parties graves de l'eau une propriété fluide, ne ſe perde par un trop grand repos ou un trop grand mouvement. Or, la queſtion ſe trouve décidée par la diſtinction faite entre les principes matériels qui conſtituent l'eau & la propriété de fluidité qu'elle avoit

avant l'évaporation de ces principes, ou leur adhésion aux solides. Ce qui a induit en erreur les contradicteurs de Vanhelmont, c'est l'opinion où l'on est aujourd'hui, avec raison, que l'eau n'est pas plus le principe unique & primitif de tous les êtres que l'air seul ou la terre. Mais cette opinion, bien loin d'exclure la distinction que je viens de faire, ne sert qu'à la confirmer; d'autant plus que je ne considère l'eau que comme le résultat d'une force centrale, qui a prédominé à la formation du noyau terraqué, & qui a été balancée ensuite à la circonférence de ce noyau, par une force centrifuge, laquelle est survenue pour opérer, en second lieu, la formation des fluides, comme la force centrale avoit opéré, en premier lieu, celle des solides.

Pour déterminer la raison qui donne à l'eau ce caractère d'humidité, par lequel la raréfaction de l'air est tempérée, & les émanations des solides sont élevées dans l'atmosphère, il faut considérer que les trois milieux, désignés sous le nom de *terre*, *eau* & *air*, diffèrent singuliérement entre eux; savoir, la terre par la surabondance

de principes matériels, l'air par la rareté de ces mêmes principes, & l'eau par une proportion intermédiaire. La surabondance des principes matériels dans les solides leur donne une configuration très-visible, une densité supérieure & une opacité très-marquée. La rareté de ces principes dans l'air rend le gaz atmosphérique & ses mouvemens, invisibles, quoique très-sensibles; & la proportion intermédiaire de ces principes dans l'eau, nous laisse appercevoir le mouvement de ce fluide. Cette distinction n'empêche pas de concevoir que les parties constitutives de chacun de ces trois milieux sont nécessairement en équilibre particulier de mouvement entr'elles; mais les rapports de cet équilibre étant déterminés dans des proportions extrêmes pour la terre comme très-dense, & pour l'air comme très-rare, il n'y a donc que l'eau qui posséde, soit dans l'arrangement de ses atomes ou principes matériels, soit dans leur distance respective, soit dans les puissances qui la maintiennent sur la surface de la terre, & la font mouvoir en tout sens, une certaine faculté qu'on peut appeller *médiatrice*; faculté

culté qui la rend, pour ainsi dire, le milieu des deux autres milieux, & lui donne par conséquent ce caractère d'humidité, si nécessaire aux besoins de la nature & aux merveilles de l'organisation (26).

Pour concevoir, d'une maniere plus sensible encore, que la véritable cause de l'humidité de l'eau réside dans l'équilibre particulier & la distance déterminée de ses parties constitutives, on n'a qu'à réfléchir un peu sur son évaporation, & on verra qu'à mesure que l'équilibre ou l'*équimotus* (27) de ses parties se perd par cette opération, la cause d'humidité diminue. La perte d'équilibre dans les solides est suivie de leur dissolution, & cette perte est opé-

(26) On concevra facilement ce que je viens de dire, quand on considérera que ce ne peut-être que par un équilibre particulier & par une distance déterminée entre ses parties que l'eau possède cette vertu calmante & dissolvante, recommandée & employée continuellement dans presque toutes les maladies.

(27) J'entends par *equimotus* l'égalité de mouvement qui subsiste entre les parties de l'eau, comme entre celles de l'air, sous d'autres rapports. Cet *equimotus* ne subsiste plus, dès l'instant que l'eau se vaporise, ou qu'elle adhère au sol.

rée, ou par la vertu dilatative de l'eau qui cherche à étendre, dans ſes parties moins abondantes, les parties plus abondantes des ſolides, ou par la vertu exploſive de l'air qui, étant concentré & comprimé dans les ſolides, les écarte & les diviſe pour rentrer lui-même en équilibre avec ſes parties plus dilatées que celles de l'eau. La perte d'équilibre dans l'air eſt encore occaſionnée par la vaporiſation de l'eau qui, en chargeant l'atmoſphère, fatigue ſon reſſort & l'oblige à diviſer les vapeurs, & à les faire écouler en vents impétueux.

L'équilibre ou l'*equimotus* des parties conſtitutives de l'eau eſt occaſionné par une attraction mutuelle de toutes ces parties; attraction qui, étant balancée d'un côté par la gravitation centrale ou force centripète, & de l'autre, par l'électriciſme circonférentiel ou force centrifuge, eſt devenue abſolument collatérale. Ce qui explique la raiſon pour laquelle les gouttes d'eau affectent la forme ſphérique; & ce qui ſe conçoit très-facilement, quand on conſidère que le mouvement de leurs parties eſt décidé par trois puiſſances, dont

l'une agit vers le centre, l'autre vers la circonférence, & l'autre des deux côtés. Mais si l'attraction, qui donne aux parties de l'eau le mouvement propre à son caractère d'humidité réuni à celui de limpidité, est détruite par la raréfaction de l'air, alors la surface du fluide laisse une partie de ses principes s'échapper & s'élever dans l'atmosphère. Si au contraire cette attraction est détruite par la gravitation des solides sur lesquels le fluide aqueux roule ses globules, alors les parties inférieures de ce fluide adhèrent au sol; d'où je conclus que tous les phénomènes de la vaporisation de l'eau, de la congélation, de la coagulation & de la cohésion, sont des effets produits par une perte locale & momentanée de l'*equimotus* des parties constitutives de ce fluide; perte qui ne peut avoir lieu cependant que lorsque l'*equimotus* des parties de l'air ambiant & celui des solides sont également perdus dans l'endroit, & au moment où arrive le phénomène.

Plusieurs Chymistes modernes considèrent l'eau comme susceptible de devenir solide par elle-même, & de crystalliser,

lorſqu'elle eſt privée des molécules ignées qui la rendoient fluide. Cette opinion eſt fondée à quelques égards ; mais elle ne me paroît pas déterminer la véritable cauſe de la cryſtalliſation, & les circonſtances où cette cauſe opère. La véritable cauſe de la cryſtalliſation ſe déduit, ſuivant mes principes, de l'équilibre des parties de l'eau entr'elles, comme celles de la végétation & de la vitaliſation ſe déduiſent de l'équilibre des parties de l'air entr'elles. Mais ces différentes cauſes ne peuvent opérer, ſans des circonſtances qui leur fourniſſent un milieu ſecondaire, une matrice favorable dans laquelle l'objet projetté puiſſe arriver à ſon but. Ces circonſtances pour la cryſtalliſation ſe trouvent très-certainement dans le ſein d'une ſubſtance aſſez homogène, pour que la partie aqueuſe qui y eſt renfermée, ne puiſſe en diſſoudre que les ſels propres à entrer en équilibre avec ceux du fluide diſſolvant, & aſſez ſolide néanmoins pour que l'air ne puiſſe extraire du fluide que les parties trop mobiles qui pourroient contrarier l'agrégation & l'arrangement ſymétrique de ces mêmes ſels entr'eux ; arran-

gement qui ſe détermine alors néceſſairement, pour les ſels diſſous du ſolide, en raiſon de la rareté du milieu aquiforme qui leur ſert de menſtrue, & pour ceux du fluide, en raiſon de la gravité donnée au ſolide dans le ſein duquel il ſe trouve renfermé. Ce qui change, diſtingue & neutraliſe totalement la nature premiere des deux combinaiſons mêlées, & les met dans un état moyen de tranſparence & de ſolidité, relatif à la qualité de leurs principes matériels, & aux différens angles d'incidence ſous leſquels la cryſtalliſation s'eſt opérée. Or, toutes ces circonſtances de cryſtalliſation ont dû avoir lieu, en différens tems & en différens endroits, dans la maſſe terreſtre, par la compreſſion des pôles qui, en reſſerrant inſenſiblement pluſieurs interſtices de la ſurface, ont renfermé différentes parties du fluide aqueux dans le ſein des ſolides. V. mon article *Minéraliſation*, 4[e] vol. où je traite plus en détail de la cryſtalliſation, & où je la diſtingue de la vitrification.

*

De la diverſification des ſubſtances aquiformes & de leur nature compoſante.

Dès que la terre a tourné ſur elle-même, les fluides aqueux, produits par cette rotation, ont dû être très-compoſés & beaucoup plus qu'ils ne le ſont aujourd'hui, non-ſeulement parce qu'ils commençoient dès-lors à ſervir de diſſolvans aux ſolides attachés à la ſurface, mais encore parce que les vapeurs, alternativement exaltées dans l'atmoſphère & ramenées vers le centre commun de gravité, étoient plus denſes & en plus grande abondance. La matiere, indifférente à tout corps quelconque, a mêlé indiſtinctement ſes élémens atomes dans toutes les combinaiſons poſſibles; & la nature enſuite, en multipliant les nuances des formes & des propriétés, a employé les fluides aqueux, ſoit pour diſſoudre les ſolides, ſoit pour les unir, les combiner & les recombiner. Dans ce conflit d'opérations contraires ou analogues, les fluides ſe ſont chargés, les uns en plus, les autres en moins, des différens principes communs aux ſolides; ce qui a varié ſin-

guliérement les propriétés particulieres des ſubſtances terreuſes, & celles des ſubſtances aqueuſes. D'où l'on peut conclure, avec raiſon, que tous les différens mélanges qui ſont entrés dans la compoſition des ſolides, ont dû également entrer dans celle des fluides; & qu'à meſure que les premiers ont obtenu l'opacité qui caractèriſe l'apparence de leurs ſubſtances meres, telles que la terre *abſorbante*, la *mercurielle*, la *vitreſcible* & la *ſulphureuſe*, les ſeconds ont acquis la limpidité qui caràctèriſe également l'apparence de leurs combinaiſons principales, l'eau *commune*, l'eau *des mers*, l'eau *minérale* & l'eau *thermale*.

L'*eau commune* ou l'*eau douce* eſt celle que nous devons à l'évaporation locale & inſtantanée des principes humides, produite à la ſurface de la terre par la raréfaction de l'atmoſphère. Cette eau, condenſée dans les couches moyennes & même dans les couches inférieures de l'air ambiant, retombe ſur le ſol, ſous la forme de *brouillard*, de *roſée*, de *pluie*, de *neige*, de *grêle*, &c. pénètre les premieres

couches de ce ſol, &, raſſemblée par des lits d'argille, donne naiſſance aux *ſources*, aux *puits*, aux *fontaines* ; d'où dérivent les *ruiſſeaux*, les *rivieres* & les *fleuves*.

Ces eaux communes, s'il m'eſt permis de chercher un rapport entre leurs principes matériels & ceux de la terre abſorbante, me paroiſſent être compoſées d'atomes cubicules ou alkalis majeurs en excès. Ces atomes, en s'élevant dans l'atmoſphère, ont paſſé d'un milieu plus denſe dans un plus rare ; ce qui a altéré néceſſairement leur forme de cubicule, parce que la perte d'équilibre, dans le milieu d'où ils ont été exaltés, n'a pu manquer de changer leur nature en changeant leur mouvement. Mais, en retombant ſur la ſurface de la terre, ces atomes ont repaſſé d'un milieu plus rare dans un plus denſe, & ont repris leur premiere forme, en reprenant leur premier mouvement. La *ſélénite* que les eaux communes contiennent, en quantité plus ou moins grande, me paroît une addition d'atomes ſpirales ou acides mineurs enveloppés dans la condenſation

des vapeurs alkalines, & entraînées avec elles sur la surface des solides (28). Ces atomes sont les véritables principes de *l'acide vitriolique* ; & ces principes, se trouvant altérés par la déphlogistication lente des corps légérement putréfiés, au lieu d'atomes spirales qu'ils étoient, ils deviennent progressivement atômes pointes ou acides majeurs, & constituent le *sel marin* ; & lorsque la déphlogistication des corps putréfiés augmente, alors les atomes globules ou alkalis mineurs qui émanent de ces corps, se mêlent aux atomes pointes ou acides majeurs, & donnent un *soufre* qui, se combinant avec la base de la sélénite formée d'atomes spirales ou acides mineurs restés dans leur premier état, produit du *foie de soufre terreux* ; ce qui donne à l'eau une odeur d'hépar très-désagréable (29).

(28) On verra, dans la suite de cette théorie, que ce sont ces acides mineurs qui occasionnent les éclairs & le tonnerre.

(29) « L'acide vitriolique passe à l'état d'acide marin, par la réaction du principe odorant qui émane des animaux de toute espèce, tombés en putréfaction dans les eaux de la

L'*eau des mers*, répandue & fixée dans de vastes bassins qui embrassent toute la circonférence du globe, forme certainement une espèce différente de celle produite par l'évaporation; &, s'il m'est permis de chercher un second rapport entre les principes matériels & fondamentaux de cette *eau des mers* avec la *terre mercurielle*, je hasarderai de dire qu'elle me paroît composée, dans sa nature propre, ainsi que la terre mercurielle, d'atomes globules ou alkalis mineurs en excès. Ces atomes globules, en s'élevant dans les régions inférieu-

---

mer; ce qui change la sélénite en sel marin à base terreuse. En second lieu, l'alkali minéral qui résulte de la décomposition de ces mêmes animaux, précipite LA TERRE ABSORBANTE qui sert de base à ce sel marin terreux, &, se combinant avec son acide, il produit le sel marin proprement dit, auquel les eaux de la mer doivent leur salure actuelle ». V. *Sage*, *vol.* 1. *pag.* 84.

On voit, par cette citation, que le rapport que je viens d'établir & les conséquences que j'en ai tirées, ne sont pas fondés sur des idées vagues, arbitraires & métaphysiques. C'est sur l'autorité du plus habile Chymiste & d'un des plus grands hommes de notre siecle & de notre nation, que j'ai appuyé mes propres principes. Mon amour-propre, d'accord avec la vérité, est trop intéressé à rendre hommage à M. Sage, pour ne pas profiter de l'occasion.

res de l'atmosphère, par la raréfaction de l'air, retombent dans l'océan sous la même forme; mais cette forme se change insensiblement en cubicule, si, au lieu de retomber dans l'océan d'où ils ont été élevés, ils tombent sur un sol desséché, parce qu'alors ils ont passé du milieu le plus rare dans le plus dense, & que leur premier mouvement a totalement dégénéré (30). La sélénite que l'eau des fleuves apporte au sein des mers, se développe bien plus que dans l'eau douce, parce que les atomes alkalis qui sont la base de l'eau des mers, sont des globules, tandis que ceux de l'eau douce sont des cubicules; & en outre, parce que l'agitation des eaux des mers, dans des bassins très-vastes & très-profonds, est bien plus considérable que celle des eaux douces, qui circulent sur une surface plus élevée & dans des lits resserrés; d'où il résulte que la sélénite importée dans l'océan se décompose bien plus facilement

---

(30) Ces mêmes atomes, émanés de la déflagration des solides & élevés dans les couches supérieures de l'atmosphère, occasionnent les aurores boréales, ainsi que je l'expliquerai dans la suite de cette théorie.

que celle des rivieres, & donne à l'eau des mers cette ſalure habituelle, connue ſous le nom de *ſel marin.*

D'un autre côté, les acides des deux genres, émanés de la diſſolution des ſubſtances minérales, végétales & animales, en réagiſſant ſur l'eau mere que je regarde comme le véritable flegme mercuriel, donnent à l'eau des mers une odeur déſagréable & nauſéabonde, parce que ces différens principes hétérogènes, ne ſe trouvant pas aſſez développés, produiſent un goût & une ſaveur indéterminée qui inquiètent & fatiguent notre odorat. Lorſqu'on diſtille ces eaux, elles perdent leur qualité ſaline, parce qu'en paſſant d'un milieu plus denſe dans un plus rare, les atomes pointes ou acides majeurs deviennent atomes ſpirales ou acides mineurs; mais elles conſervent toujours une odeur déſagréable, parce que la petite quantité de foie de ſoufre, produite par le choc des acides majeurs & des mineurs, & la matiere graſſe produite par le mélange de ces acides avec les atomes globules ou alkalis mineurs, s'échappent en partie de ces eaux & ſe volatiliſent. L'eau de la mer

ſe dépouille de ces ſubſtances odorantes, au moyen d'une petite doſe d'alkali qui les abſorbe, les précipite & s'en charge pendant la diſtillation. Ce qui prouve, en faveur de mon hypothèſe, que cette doſe d'alkali, en ſurabondance dans l'eau de mer qui en contient en excès, rétablit la proportion que les acides avoient détruite, & que ce fluide doit avoir, pour être pur & tel que le comporte ſa nature composante.

L'*eau minérale* me paroît compoſée, dans ſa nature propre, des mêmes principes matériels qui forment la terre *vitreſcible*, c'eſt-à-dire d'atomes globules ou alkalis mineurs, en quantité égale, avec les atomes pointes ou acides majeurs. Ce qui donne à cette eau la propriété de tenir en diſſolution pluſieurs ſubſtances minérales, & de ſe charger plus facilement que l'eau douce & l'eau de mer, des différens principes acides ou alkalis qui émanent de ces ſubſtances, parce que la proportion des rapports, ſe trouvant déterminée dans la nature compoſante de l'eau *minérale*, par une combinaiſon égale d'acides & d'alkalis, les autres

acides ou alkalis qui interviennent dans le mélange, s'y développent & s'y arrangent plus aiſément que dans les combinaiſons où il y a naturellement excès des uns, & conſéquemment quantité très-diſproportionnée des autres.

La propriété que l'eau minérale à de diſſoudre plus facilement que l'eau douce & l'eau de la mer, les différentes ſubſtances qui ſont expoſées à la réaction de ſa fluidité, lui donne une limpidité particuliere qu'on ne voit point dans les eaux communes. La cauſe de cette propriété paroît provenir naturellement de ſes atomes compoſans, qui ſont des globules & des pointes en quantité égale; d'où réſulte une double réaction ſur les atomes qui interviennent dans la combinaiſon, & par conſéquent une ſymétrie analogue dans l'enſemble de leur fluidité.

On ne rencontre pas dans l'eau minérale l'acide vitriolique, parce que les acides qui ſont la moitié de la baſe de ce fluide, y ſont toujours dans l'état de pointes, & jamais de ſpirales. On n'y trouve pas non plus l'acide marin, parce que les atomes

pointes ou acides majeurs qui proviennent, dans la sélénite, des atomes spirales pour former le sel marin, n'ont éprouvé dans l'eau minérale aucun changement, & s'y trouvent décidés comme principes composans, & non comme principes décomposés.

Ce raisonnement donne à concevoir que toutes les substances acides & alkalines quelconques ne résultent que des quatre principales que j'ai nommées, & que ce sont les différens effets qui s'expriment de leur nature composante ou décomposante, composée ou décomposée, que la chymie a classés comme autant de substances propres & distinctes, sous tant de noms différens & multipliés.

On trouve très-fréquemment les eaux minérales unies à une grande quantité d'acide méphitique, dit *air fixe.* Ce qui s'explique facilement, en considérant que la garvitation des couches minérales solides sur lesquelles les eaux roulent, rappelle avec plus de force que par-tout ailleurs, sur ces mêmes eaux, leurs propres parties que la raréfaction de l'air en a fait évaporer, & les

y retient dans l'état d'un gaz mitoyen, entre le fluide aqueux & le fluide de l'air. La dénomination de ce gaz, appellé *acide méphitique*, me paroît d'autant plus juſte qu'en devenant une conſéquence de la véritable nature compoſée des eaux minérales, elle explique pourquoi le gaz eſt acide & méphitique. Les atomes globules ou alkaiis mineurs, en quantité égale avec les atomes pointes ou acides majeurs, dans la nature compoſée de ces eaux, s'évaporent néceſſairement en parties égales, & forment enſemble ce gaz, moitié acide, moitié alkalin, déſigné ſous le nom d'*acide méphitique* (31).

(31) L'expérience prouve qu'une doſe d'alkali corrige la putréfaction des eaux. Cette même expérience a prouvé authentiquement que l'alkali volatil fluor détruiſoit l'effet de l'acide méphitique dans les aſphyxies & dans les foſſes d'aiſance. D'autres expériences ont prouvé enſuite que l'acide du vinaigre détruiſoit également ce même acide méphitique, & dans les aſphyxies & dans les foſſes d'aiſance. Toutes ces expériences, bien loin d'être des contradictions, ſont des conſequences très-juſtes, non-ſeulement de la combinaiſon du gaz, appellé *air fixe*, mais de ſa dénomination d'*acide méphitique*. Ainſi l'alkali volatil ou le vinaigre peuvent également corriger, neutraliſer, détruire l'acide méphitique, parce qu'il y a dans ce gaz des acides compoſés, auxquels

Les

Les eaux minérales, unies à l'acide méphitique, se distinguent sous le nom d'*eaux acidulées* & d'*eaux aërées*, parce que l'acide méphitique s'en échappe sous la forme de bulles analogues à celles que l'air produit lorsqu'il pénètre & traverse une masse d'eau. Outre ces eaux minérales, acidulées & aërées, il y en a d'autres qui sont plus ou moins mêlées d'acides ou d'alkalis, & dont la chymie tire différens sels, connus sous les noms de sel de *glauber*, sel *amo-*

---

les alkalis décomposans sont contraires, & des alkalis composés auxquels les acides décomposans sont également contraires. Il s'agit d'employer l'un de ces deux contraires, à propos & en dose proportionnée, dans le cas où l'autre ne réussiroit pas; car les acides méphitiques ne sont pas toujours, en proportion égale, dans les causes des asphyxies & dans les fosses d'aisance. Je pense cependant que, dans les fosses d'aisance, cette différence doit varier beaucoup plus, en raison d'une plus grande fermentation, & que dans tous les cas une fosse quelconque doit contenir plus d'acides que d'alkalis; & alors l'alkali volatil fluor est le grand neutralisateur du miasme odorant. Dans les asphixies cette différence me paroît moindre, & alors le vinaigre doit être employé là où l'alkali volatil fluor ne remplit pas l'objet. Ce sera par des observations comparées que l'on pourra s'assurer de ces différences & des circonstances où les acides pourront être employés à la place des alkalis.

niac, ſel de *ſedlitz* ou d'*epſom*, de l'*alun*, de *vitriol martial*, *cuivreux*, *zinqueux*, &c. Comme l'analyſe de toutes ces différentes eaux a été faite par les plus habiles Chymiſtes, & que d'ailleurs cette analyſe n'entre pas dans mon projet, je m'en tiendrai au développement des cauſes compoſantes que j'ai eu particuliérement en vue dans ma *Théorie de l'eau.*

L'*eau thermale* ne paroît différer de l'eau minérale que par ſa chaleur, & cependant cette différence eſt aſſez grande pour prétendre que la nature compoſante de l'une n'eſt pas la même que celle de l'autre. Je ſais bien que pluſieurs Naturaliſtes & Chymiſtes attribuent la chaleur de l'eau thermale au voiſinage des volcans; mais cette explication ſe trouvant défectueuſe à beaucoup d'égards, tant par rapport aux eaux thermales très-éloignées de tout volcan, que par rapport au refroidiſſement qu'elles éprouveroient dans une longue courſe & au débouché de leur ſource, il s'enſuit que cette explication ne peut ſatisfaire au jugement d'un homme qui veut des conſéquences plus poſitives, & qui s'eſt propoſé

de ne chercher dans tout que des causes simples, naturelles & concordantes (32).

Pour fonder mon raisonnement, je commencerai par dire que je considère l'*eau thermale* comme composée dans sa nature propre des mêmes principes que la *terre sulphureuse* ou *inflammable*, c'est-à-dire, d'atomes globules ou alkalis mineurs, en quantité égale, avec les atomes spirales ou acides mineurs. Ces alkalis & ces acides que les Chymistes n'indiquent que par le nom vague de *molécules ignées*, & que je regarde comme plus susceptibles de volatilité que les alkalis & les acides majeurs, me paroissent rendre raison de la chaleur des eaux thermales, par leur nature même de globules & de spirales combinés en quantité égale. Ce que l'on concevra facilement, quand on considérera que l'équilibre qui donne, aux parties constituantes de ces eaux, leur fluidité, doit nécessairement se trouver altéré à chaque instant par une ad-

(32) On a rangé les eaux minérales sous deux classes. *Acidulæ* sont les froides, & *thermæ* les chaudes. Si les chaudes ne sont pas acidulées, les principes de leur nature composante ne sont par conséquent pas les mêmes.

dition inégale de nouveaux acides ou de nouveaux alkalis, extraits & diſſous des différentes couches de ſolides ſur leſquelles ces eaux coulent continuellement; d'où il réſulte que le mouvement des principes compoſans, qui cherchent toujours l'*equimotus* propre à leur fluidité, augmente en raiſon de leur volatilité naturelle, & produit une chaleur proportionnée à la quantité des nouveaux principes dont elle s'eſt ſurchargée, & par conſéquent un *equimotus* plus conſidérable que celui qui exiſte dans les eaux froides.

Si l'addition des nouveaux principes ſe fait en faveur des alkalis globules, alors les eaux thermales deviennent ſimples, telles que celles de Bagnols, de Bagnieres, de Bourbon-Lancy, &c. dans leſquelles on ne trouve ni ſels, ni ſoufre, ni bitume, ni eſprits volatils, parce que l'addition de ces alkalis à d'autres alkalis du même genre, bien loin de décompoſer la nature compoſante de ces eaux, les raproche au contraire de l'état d'eau douce.

Si cette addition, au lieu d'être en alkalis mineurs ou atomes globules, ſe fait

en alkalis majeurs ou atomes cubicules, alors la chaleur de ces eaux diminue & elles deviennent tièdes, parce que la nature des cubicules eſt de rallentir le mouvement des globules; & c'eſt vraiſemblablement par cette addition de cubicules émanés de différens gaz de l'atmoſphère, que les eaux thermales ſe refroidiſſent lorſqu'elles ſont en plein air, & qu'elles dépoſent les matieres ſavoneuſes ou ſéléniteuſes dont elles étoient ſurchargées.

Si l'addition des nouveaux principes ſe fait en faveur des acides mineurs, alors ces acides dominent & donnent à ces eaux un goût plus ou moins ſoufré, comme, par exemple, à celles d'Aix-la-Chapelle; & ſi ces acides ſe développent en acides majeurs ou atomes pointes, alors les eaux ont un goût aigrelet vineux, comme celles du Mont-d'Or, &c.

L'obſervation & l'expérience prouvent que les eaux thermales compoſées, en ſe refroidiſſant ou même en ceſſant de ſe mouvoir, dépoſent ſouvent une partie des matieres dont elles étoient ſurchargées, & qui ſont ou des acides de leur même nature,

tels que ceux de l'acide vitriolique concentré dans les pyrites & dans les bitumes, ou des acides dégagés de la sélénite, tels que ceux du sel marin ; d'où résultent différentes combinaisons qui se font appercevoir par les fleurs de soufre qu'on rencontre à la surface & dans le fond des bassins où les eaux thermales surcomposées viennent se rendre, par le foie de soufre qu'elles contiennent, & la matiere bitumineuse qui surcharge la plupart d'elles, enfin par les incrustations séléniteuses, sélénito-calcaires & calcaréo-ferrugineuses qu'elles forment sur les parois de leurs aqueducs, comme on le voit aux bains de Saint-Philippe, de Carslsbaden, d'Aix-la-Chapelle, &c. (33).

En se rappellant ce que j'ai dit sur les véritables principes de la sélénite dans les

(33) Je dois les observations sur lesquelles je viens de fonder mon principe, à l'ouvrage du Docteur Demeste, Tom. II. pag. 486 & 487. Les matieres pyriteuses & bitumineuses influent, dit cet Auteur, sur la chaleur des eaux thermales ; ce qui me paroît très-démontré ; mais la premiere cause de leur chaleur réside, suivant mon opinion, dans leur nature composée d'alkalis & d'acides mineurs, chaleur qui se détermine, à mesure que cette eau se surcharge & se surcompose d'autres acides ou d'autres alkalis.

eaux communes, conſidérés comme atomes ſpirales, on verra que je ſuis conſéquent. C'eſt de la décompoſition de ces atomes ſpirales, ou, pour mieux dire, de leur métamorphoſe en atomes pointes ou acides majeurs que réſultent les différentes combinaiſons qui ſe dépoſent, ſe ſolidifient & s'incruſtent, lors du refroidiſſement des eaux thermales; de même que, dans les différens paſſages des fluides aqueux à l'état de viſcoſité & de ſolidité, les alkalis globules ſe métamorphoſent en cubicules, ainſi que je l'explique dans la ſection ſuivante.

Du paſſage des fluides aqueux à l'état de viſcoſité & de ſolidité.

La viſcoſité & la ſolidité paroiſſent être des dérivés de la fluidité de l'eau, comme l'eau paroît être un dérivé de la condenſation des vapeurs. Mais, pour ſe rendre raiſon de la véritable cauſe du paſſage des fluides aqueux à l'état de viſcoſité & de ſolidité, il ne ſuffit pas de dire que l'eau peut & doit paſſer aiſément à l'état viſqueux, ſi un corps très-diviſé ou préparé par un diſſolvant approprié vient à s'unir à elle, &

à l'état ſolide, ſi elle en eſt ſaturée. Il faut remonter aux loix générales de la nature, & conſidérer que, ſi la gravitation centrale, l'attraction collatérale & l'électricité circonférentielle ou la force centrifuge de l'atmoſphère, maintiennent l'eau dans ſon état naturel de fluidité, comme il eſt impoſſible d'en douter, ce ne peut être que par une perte d'équilibre entre ces trois puiſſances que les parties conſtituantes de cette même eau perdent la leur. Or, ſi on ajoute, dans un fluide aqueux quelconque, un ſolide ſoluble ou très-diviſé, ou préparé par un diſſolvant, l'attraction collatérale des parties conſtituantes de cette eau s'altère néceſſairement, la force centrifuge de la colonne d'air ambiant devient nulle pour le maintien de ce fluide aqueux, & le rayon de gravitation centrale qui opère au même lieu, s'empare ſeul du phénomène, & préſente, au lieu d'un fluide limpide & tranſparent, un corps viſqueux, opaque, & même dur s'il y a eu ſaturation.

On conçoit que cette métamorphoſe ne peut ſe faire, ſans que les principes compoſans du fluide ne s'altèrent eux-mêmes,

(puiſqu'ils paſſent alors d'un milieu plus rare dans un plus denſe,) & ne prennent inſenſiblement la forme qui convient le plus à leur nouvel état, celle d'atomes cubicules au lieu de globules, & de pointes au lieu de ſpirales. Telles ſont les véritables cauſes du paſſage des fluides aqueux à l'état de viſcoſité & de ſolidité.

Du paſſage des fluides aqueux à l'état vaporeux ou aërien.

Le paſſage des fluides aqueux à l'état vaporeux ou aërien eſt également occaſionné par une perte d'équilibre dans les parties conſtitutives de ces fluides. Mais, dans cette circonſtance, c'eſt l'électricité circonférentielle de l'atmoſphère, ou la force centrifuge qui s'empare du phénomène, & qui produit la raréfaction de l'air ambiant, par laquelle les fluides aqueux & même les ſolides diſſous ou déflagrés ſont forcés de s'évaporer, pour remplir les vuides de l'eſpace trop raréfié. Les parties de ces fluides ou des ſolides déflagrés, réduites à l'état vaporeux, s'exaltent plus ou moins dans l'atmoſphère, ſuivant que la force d'ex-

panſibilité qui les y a attirées eſt plus ou moins grande, & dure plus ou moins longtems; d'où il réſulte que quelques-unes de ces vapeurs peuvent s'élever juſques dans les couches ſupérieures de l'air ambiant, où elles deviennent abſolument aëriennes, & ſervent à augmenter la circonférence de l'atmoſphère, tandis que d'autres vapeurs ne paſſent pas les couches moyennes de cette atmoſphère, où elles produiſent différens météores, entr'autres le phénomène des éclairs & du tonnerre. D'autres ne paſſent pas les couches inférieures, d'où elles retombent enſuite ſur la ſurface de la terre, en *brouillard*, en *roſée*, en *pluie*, &c. On conçoit, par cette théorie, que les parties évaporées des fluides dilatés & des ſolides diſſous ou déflagrés, ſe trouvant indifféremment confondues dans la condenſation, les principes matériels émanés de la déflagration des bois les plus ſecs & d'autres ſolides combuſtibles, ou de la diſſolution de ces ſolides, deviennent en partie, ſous un autre rapport, les principes conſtitutifs de l'eau douce, comme ceux de l'eau douce peuvent enſuite adhérer au ſol,

& représenter d'autres solides différens de ceux dont ils étoient émanés en dernier lieu.

Ainsi la perte locale & momentanée d'équilibre, entre la gravitation centrale, l'attraction collatérale & l'électricisme circonférentiel, occasionne la perte d'*equimotus* dans les solides & dans les fluides; & c'est dans le passage des parties constitutives de ces solides & de ces fluides, d'un milieu plus dense dans un plus rare, ou d'un plus rare dans un plus dense, que la nature opère tous les changemens nouveaux, toutes les combinaisons nouvelles; parce que, dans ces différens passages d'un milieu à un autre, chaque puissance se trouve tour-à-tour en force, & réagit dans son domaine, en raison de l'empire qu'elle prend sur les autres. Il me semble que c'est bien là le véritable secret des opérations chymiques de la nature.

Cause de la condensation des vapeurs.

La condensation des vapeurs dans l'atmosphère est l'effet de l'attraction mutuelle de leurs parties, attraction qui se rétablit dès

que cette atmoſphère eſt trop ſurchargée. Ces vapeurs échappent en partie au reſſort détendu de l'air ambiant, & obéiſſent à la gravitation centrale qui, en les rappellant vers le centre, les raſſemble dans les couches inférieures de l'atmoſphère, où elles reprennent entr'elles l'équilibre qui convient à l'état de fluide aquiforme, & & d'où elles ſe précipitent enſuite ſur la ſurface, ſi la gravitation centrale continue à dominer dans l'opération. D'un autre côté, ſi l'atmoſphère eſt plus reſſerrée, comme elle l'eſt effectivement en hyver, alors la gravitation centrale agit bien plus puiſſamment encore dans le rappel des vapeurs; & ſouvent leur condenſation, dans les couches inférieures de l'atmoſphère, eſt telle que le fluide aqueux s'y réſout en *neige*, avant d'arriver ſur la ſurface, & là s'y condenſe en un corps abſolument dur, appellé *glace*, ſi l'atmoſphère continue à être reſſerrée.

J'obſerverai ici que le véritable air ambiant ne ſe condenſe jamais en vapeurs, parce que ſon reſſort en ſeroit totalement détruit, ainſi que je l'expliquerai dans ma *Théorie de l'air*,

De même les vapeurs, arrivées jusqu'aux couches supérieures de l'atmosphère, & devenues par conséquent aëriennes ou parties constitutives de l'air pur, ne se condensent pas non plus, parce qu'elles ont passé la ligne de démarcation où la gravitation centrale peut agir impérieusement sur elles. Il n'y a donc que les vapeurs, arrêtées dans les couches inférieures & même dans les moyennes, qui se condensent. Mais si ces vapeurs se trouvent élevées dans un juste milieu, entre les couches inférieures & les supérieures, il doit en résulter souvent un combat entre la force centrifuge & la force centripète, qui agissent alors, non en raison d'une petite quantité de leur puissance, mais en raison de leur puissance entiere. Ce qui occasionne dans l'air une commotion violente, connue sous le nom de *tonnerre*, & qui est presque toujours marquée & annoncée par l'explosion de certaines matieres exaltées & concentrées. Ces matieres exaltées, ne pouvant obéir à la force centripète qui les rappelle, sont forcées de se diviser, d'éclater & de faire vibrer le ressort de l'air; d'où

résultent la lucéfaction du fluide universel, sous le rapport d'*éclair*, & quelquefois & en même tems un de ces sillons de lumiere, surchargé d'atomes spirales ou acides mineurs, qui, en tombant sur la terre, se développent subitement en acides pointes, parce qu'ils passent d'un milieu plus rare dans un plus dense, & dénaturent, décomposent la surface, & souvent l'intérieur des corps qui en sont frappés.

Quelques-unes des vapeurs, exaltées dans les couches moyennes de l'atmosphère, parviennent quelquefois jusqu'aux couches supérieures où elles donnent lieu au phénomène des aurores boréales. Ces vapeurs, pour passer à l'état aërien, ont été obligées, dans le principe, de se disséminer & de se dilater à la maniere de l'air même, ainsi que je l'expliquerai à la fin de cette Théorie; & c'est avant leur entier développement dans la circonférence supérieure de l'atmosphère, qu'elles fournissent une surabondance de points de réfraction aux rayons solaires qui, pouvant les atteindre longtems après le coucher du soleil, & même à trente ou trente-cinq degrés au-dessous

de l'horiſon, produiſent le même effet ſur elles que ſur ces légers nuages inclinés à l'horiſon lors du lever de l'aurore.

Cauſe de la dilatation des vapeurs.

La vaporiſation de l'eau & la dilatation des vapeurs ſont très-certainement des effets de la raréfaction de l'air, ſous les rapports que j'ai établis plus haut, c'eſt-à-dire par la perte d'équilibre des trois principaux milieux, déſignés ſous le nom de *terre*, *eau* & *air*, dont le plus denſe eſt forcé de ſe dilater dans le plus rare. Mais, pour ne rien laiſſer à deſirer ſur cet objet, je vais entrer dans quelques détails relatifs aux circonſtances de la vaporiſation de l'eau, de la dilatation des vapeurs & de leur condenſation.

Ces circonſtances, comme on le ſent très-bien, ne peuvent point être générales, c'eſt-à-dire, que les trois milieux déſignés ne perdent point leur équilibre en même tems & de concert, dans tous les points de la circonférence du globe, ſans quoi tous les ſolides & tous les fluides ſeroient dans une confuſion abſolue & dans un bou-

leverſement général. Ce n'eſt donc que dans quelques endroits à la fois ou alternativement, & d'un intervalle de tems à un autre intervalle, que cette perte d'équilibre a lieu. Il faut, pour ſe faire une idée nette & préciſe de ce méchaniſme, concevoir l'air atmoſphérique, dans toute ſa circonférence, comme compoſé de petits reſſorts, plus tendus dans les couches ſupérieures que dans les inférieures, parce qu'ils ſont plus rares dans les premieres que dans les ſecondes. Ces petits reſſorts agiſſent les uns ſur les autres par un intermédiaire, *le fluide univerſel*, lequel propage leur mouvement relatif de l'un à l'autre, & lie eſſentiellement toutes leurs vibrations.

Tout cet air atmoſphérique, ainſi compoſé, ainſi lié, ſe trouve ſucceſſivement ſoumis, dans toute ſon étendue & dans 24 heures, aux vibrations ſolaires. D'où il réſulte néceſſairement que ſes petits reſſorts doivent ſe détendre & ſe reſſerrer alternativement, non-ſeulement en raiſon de la rotation de la terre ſur ſon axe, mais encore en raiſon de la différence qui exiſte entre le ſol humide & le ſol deſſéché. Voilà

donc

donc déja deux causes principales, dont l'une locale & l'autre périodique, qui doivent faire jouer les ressorts de l'air en termes inégaux, & diviser son méchanisme général en différens méchanismes particuliers, lesquels, en tenant toujours à l'ensemble, ne laissent pas d'opérer des effets différens : les uns, en cédant à la force centripète, & en lui abandonnant les solides & les fluides aqueux; & les autres, en attirant ces solides & ces fluides, & en les forçant de s'élever dans leur domaine; d'où il résulte, en dernier lieu, un nombre infini de circonstances qui divisent l'air ambiant en différentes colonnes plus ou moins rares, plus ou moins chargées de vapeurs, & qui donnent lieu ici ou là, tantôt à de nouvelles évaporations, tantôt à de nouvelles condensations.

Ainsi, quand les petits ressorts d'une colonne quelconque d'air atmosphérique sont trop éloignés l'un de l'autre, pour maintenir leur élasticité & faire équilibre avec les autres colonnes, alors les solides dissous & les fluides qui se trouvent exposés à l'incidence de cette colonne, sont forcés

eux - mêmes de perdre l'équilibre de leur denſité ou de leur fluidité, & de s'évaporer pour remplir l'eſpace raréfié qui les appelle. Mais quand cette même colonne, en ſe reſſerrant ſur elle-même, a repris ſon équilibre naturel, alors les vapeurs dont elle s'étoit ſurchargée retombent vers la terre, & ſe condenſent de nouveau ſous d'autres rapports.

Tel eſt, ſuivant mes principes, le véritable méchaniſme de la condenſation & de la dilatation des vapeurs. On doit voir même, dans la maniere dont je cherche à le préſenter, toutes ces différentes colonnes de l'air atmoſphérique jouer entr'elles, comme autant de milliers de pompes foulantes & aſpirantes, dont les unes s'élèvent, tandis que les autres s'abaiſſent, & tous leurs petits reſſorts, en s'éloignant ou ſe raprochant, altérer ou augmenter l'élaſticité relative du fluide univerſel, dans lequel ils ſont immergés.

De l'incompressibilité de l'eau & des effets de sa dilatation.

Il est facile de comprendre, d'après mes principes, la véritable cause de l'incompressibilité de l'eau, sur-tout quand on considère que l'équilibre de ses parties constitutives est le produit immédiat des loix de la nature, & qu'il est impossible que cet équilibre puisse se détruire par les seuls efforts de l'homme. Ainsi, il n'est point étonnant que l'eau renfermée dans une boule de métal résiste à tous les efforts imaginables, & s'échappe plutôt à travers ce métal que d'obéir à la compression à laquelle on veut l'assujettir, parce qu'il est question, dans cette expérience, de détruire un équilibre produit & maintenu par la gravitation centrale, l'attraction collatérale & l'électricisme circonférentiel. Ce n'est donc absolument que lorsqu'une de ces trois puissances est forcée de céder aux deux autres, que l'équilibre des parties constitutives de l'eau se perd, & que ses principes composans changent d'apparence & de propriété. Si la gravitation centrale est obligée de

céder aux deux autres, alors l'eau ſe vaporiſe & conſerve encore quelque tems ſon caractère d'humidité, parce que l'attraction collatérale n'eſt pas encore entiérement détruite ; & c'eſt de là que provient cette grande vertu d'impulſion donnée à la vapeur de l'eau chaude (34). Les parties de cette vapeur, attirées l'une par l'autre, rappellées toutes enſemble par la gravitation centrale, mais forcées d'obéir à la force centrifuge qui domine dans la colonne d'air raréfiée, font néceſſairement les plus grands efforts en ſe dilatant ; d'où réſultent des effets bien plus conſidérables que ceux produits par l'exploſion de la poudre à canon, ainſi que je vais l'expliquer.

L'expérience a prouvé que 140 livres de poudre ne font ſauter que 30000 livres peſant, au lieu qu'avec 140 livres d'eau

---

(34) Il eſt bon d'obſerver ici que la force des vapeurs ne doit point être conſidérée comme une vertu d'élaſticité, mais comme une force d'impulſion, parce que, dès l'inſtant que la cauſe qui a dilaté ces vapeurs vient à ceſſer, elles redeviennent, en très-grande partie, fluide aqueux comme elles étoient auparavant ; ce qui n'arrive pas aux grains de poudre qui ont été dilatés par exploſion.

changées en vapeurs on peut élever 77000 livres. La cauſe de ce phénomène eſt reſtée entiérement inconnue juſqu'à préſent.

Cette cauſe ſe conçoit naturellement, quand on conſidère que la poudre n'a, pour le maintien de ſes parties, que la gravitation centrale à laquelle tout ſolide eſt entiérement dévolu, tandis que le fluide aqueux a pour lui cette même gravitation, & en outre l'attraction collatérale de ſes parties. Ainſi la perte d'équilibre entre les parties conſtituantes de la poudre, doit produire bien moins d'effets que celle entre les parties conſtituantes de l'eau. Ce qui eſt prouvé par l'expérience, puiſque la poudre ne ſe raréfie que 4000 fois au-delà de ſon volume, tandis que l'eau ſe dilate dans l'atmoſphère de 14000 fois plus que la place qu'elle occupoit; d'où il réſulte que les corps, expoſés à l'incidence d'une dilatation accélérée dans l'eau chaude, éprouvent une plus grande impulſion que ceux expoſés à l'incidence d'une raréfaction accélérée dans les grains de poudre.

*

Observations particulieres ſur les différentes manieres dont les vapeurs s'exaltent dans l'atmoſphère, & ſur les différens effets qui en réſultent.

J'ai obſervé ci-devant que les vapeurs exaltées dans l'atmoſphère ne proviennent pas ſeulement de la dilatation des fluides aqueux, mais encore de la diſſolution & de la déflagration des ſolides qui, en laiſſant échapper ce qu'on appelle leur *phlogiſtique*, c'eſt-à-dire leurs parties les plus diviſées, concourent, de leur côté, à remplir l'eſpace raréfié dans la colonne d'air co-incidente à leur diſſolution ou à leur déflagration. J'obſerverai ici que la puiſſance, qui opère toute eſpèce de vaporiſation, a bien moins d'efforts à faire dans l'exaltation du phlogiſtique des ſolides diſſous ou déflagrés, que dans celle des vapeurs émanées de la dilatation des fluides aqueux, parce que le ſolide n'a, pour maintenir ſes parties, que la gravitation centrale, tandis que le fluide aqueux a en outre l'attraction collatérale. Il eſt à préſumer, par conſéquent, que les parties deſtinées à traverſer

jusques dans les couches supérieures de l'atmosphère pour en augmenter l'étendue & la circonférence, proviennent plutôt de la volatilisation des solides déflagrés que de la vaporisation des fluides aqueux. Les expériences de la chymie rendent cette proposition incontestable, puisque, dès l'instant que la cause qui a dilaté dans l'alembic les vapeurs aqueuses, vient à cesser, ces vapeurs redeviennent, en très-grande partie, fluide aqueux, comme elles étoient auparavant. Ce qui n'arrive pas aux vapeurs seches & très-phlogistiquées, qui émanent de la déflagration des solides, parce que les parties de ces vapeurs, dès l'instant de la déflagration du corps qui les contenoit, perdent entiérement leur équilibre entr'elles. Ce qui est démontré par la maniere subite dont ces vapeurs se détachent du corps inflagré, pour s'exalter en ligne droite & à la maniere de l'air même dans l'atmosphère, tandis que les vapeurs de l'eau chaude s'élèvent lentement & en spirales autour du bassin où se fait l'ébulition. Je me trouve donc autorisé à conclure que ce sont, en plus grande partie, les vapeurs émanées de

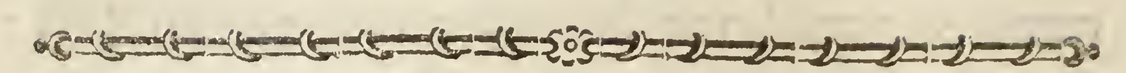
la déflagration des ſolides, qui s'élèvent dans les couches ſupérieures de l'atmoſphère pour en remplir la circonférence, à meſure que la force centrifuge de la terre augmente, & que cette circonférence s'étend.

Mais, pour remplacer ces émanations abſorbées dans l'augmentation de l'atmoſphère & devenues abſolument aëriennes, la nature a fait un amas immenſe d'eaux dont la vaporiſation, plus ſuſceptible de condenſation que celle des ſolides déflagrés, rapporte ſur le ſol deſſéché de nouveaux principes d'humidité, & conſéquemment de nouveaux moyens pour la formation de nouvelles ſubſtances ſolides. Ce qui ne peut arriver, ſans que le volume des eaux de l'océan ne diminue inſenſiblement, comme il diminue en effet, ſuivant toutes les obſervations.

On a calculé que la méditerranée perdoit en vapeurs, dans un jour d'été, au moins 5280 millions de tonneaux d'eau, ſans compter la quantité que les vents en emportent, & qu'elle n'en recevoit, des neuf fleuves principaux qui ſe déchargent dans ſon ſein,

que 1827 millions de tonneaux, auxquels il faut ajouter, à la vérité, ce qui retombe en rosée ou en pluie sur sa surface. Mais, en considérant que les pluies sont bien plus rares & bien moins abondantes sur mer que sur terre, & que la vaporisation de l'eau des rivieres & de celle des lacs ne peut pas fournir au sol desséché tout ce que les pluies lui apportent, on sera forcé de convenir que le volume d'eau dans les mers, diminue progressivement & bien réellement.

La diminution des eaux de l'océan est non-seulement occasionnée par le transport de leurs vapeurs sur le sol desséché, mais encore par la force d'adhésion qui transmute l'eau en terre, comme je l'ai expliqué dans le 1er chapitre de ce volume. Ainsi la circonférence de l'atmosphère s'étend aux dépens des solides dissous ou déflagrés, tandis que le noyau se comprime sur lui-même, & que le renouvellement des substances des trois regnes de la nature se fait aux dépens des eaux de l'océan. Telle est certainement la marche de la nature dans la progression de ses effets & dans l'emploi de ses moyens.



CHAPITRE XXV.

Théorie de l'air.

AVANT d'appliquer mes nouveaux principes à cette théorie, je vais rendre raiſon des obſervations qu'on a faites ſur l'air, en expoſant un précis de l'opinion générale des Phyſiciens à ce ſujet.

On appelle *air* cette matiere fluide, tranſparente, ſuſceptible de compreſſion & de dilatation, qui environne la terre comme le coton enveloppe la ſemence autour de laquelle il croît. Ses parties conſtitutives ſont tellement diſſéminées dans l'atmoſphère, qu'elles deviennent abſolument inviſibles pour nous. Elles ſont ſi déliées & ſi ſubtiles qu'elles pénètrent preſque tous les corps; & la force qui les tient en mouvement de fluide aërien ne peut ni s'altérer ni ſe décompoſer. Tel eſt le réſumé des obſervations & des opinions, d'après leſquelles on a conclu avec raiſon que ce fluide doit être conſidéré comme une ſubſtance ſimple, élémentaire, & comme un milieu

permanent, destiné à recevoir les exhalaisons des matieres volatiles, & à les faire circuler en tout sens, pour les besoins & les merveilles de la nature.

Si l'air, dit *Musschenbrok*, n'étoit pas un fluide différent des vapeurs & des exhalaisons, il ne resteroit pas tel qu'il étoit auparavant, après une grosse pluie mêlée d'éclairs & de tonnerre. C'est d'après un raisonnement aussi conséquent & aussi juste qu'on a distingué l'air atmosphérique en deux espèces. La premiere est l'air *réel*, quoique invisible, lequel est déterminé en *milieu permanent* dans l'atmosphère de la terre, comme le fluide aqueux sur la surface. La seconde est l'air *passager*, quoique *apparent*, lequel provient de la transpiration des corps terrestres, de la volatilisation des solides dissous ou déflagrés, & de la vaporisation de l'eau. Ces deux espèces d'air forment ensemble une masse totale, qui environne le noyau de la terre à une hauteur considérable, & que nous appellons *atmosphère*.

L'air *réel* ou le *milieu permanent* de l'atmosphère est, suivant mes principes, une

ſubſtance néceſſairement décidée, comme celle de l'eau, par un arrangement établi primitivement dans ſes parties conſtitutives, & par un équilibre déterminé & maintenu entr'elles. Ces deux fluides diffèrent, à la vérité, l'un par ſa ſéchereſſe naturelle, & l'autre par ſon humidité; mais la cauſe de la ſéchereſſe de l'air ſe trouve dans la rareté extrême de ſes parties, comme celle de l'humidité de l'eau ſe trouve, ainſi que je l'ai expliqué par la théorie précédente, dans une proportion de parties, intermédiaire entre les portions qui conſtituent en ſurabondance les ſubſtances terreſtres, & celles qui conſtituent en rareté les ſubſtances aëriennes. Cette différence, entre l'eau & l'air, détermine celle de leurs propriétés particulieres, ſans exclure le rapport des forces qui opèrent leur mouvement de fluide.

L'air *paſſager* & *apparent* n'eſt que le produit des vapeurs plus ou moins phlogiſtiquées, qui s'exhalent de la terre & des eaux, par la rotation continuée de la planette ſur elle-même, & qui, en pénétrant l'air *réel*, comme un crible à travers lequel

elles passent, se modifient en nuages ou en différens gaz aëriformes, dont elles surchargent son ressort, pour occasionner tous les phénomènes météoriques.

Ainsi l'atmosphère de la terre, considérée en général, est composée d'une substance réelle, homogène, permanente, qui reçoit dans son sein d'autres substances hétérogènes, dont elle se surcharge & se décharge alternativement, d'un lieu à un autre, & d'un tems à un autre tems. Il s'agit d'approfondir la cause de formation de cette substance, & d'expliquer comment ses parties constitutives ont pû acquérir un équilibre déterminé entr'elles & des propriétés permanentes.

De *la formation de l'air réel ou milieu permanent de l'atmosphère.*

La formation de cette substance ne peut être dûe qu'à l'impulsion qui a mû le centre de la terre sur lui-même; &, pour en expliquer le *comment*, j'invoquerai, ainsi que dans ma *Théorie de l'eau*, trois puissances bien établies dans la nature, bien reconnues par les mieux savans d'entre les Phy-

ſiciens, la *gravitation*, l'*électricité* & l'*attraction*.

La *gravitation*, en agiſſant de la circonférence au centre, a déterminé toutes les parties de la maſſe terreſtre à converger vers ce centre, pour former le premier milieu qui eſt le noyau, comme la baſe de tout le ſyſtême.

L'*électricité* ou la force centrifuge, ſurvenue après coup & lors de la rotation de cette maſſe ſur elle-même, en agiſſant du centre à la circonférence, a déterminé les parties ſupérieures de cette même maſſe à diverger vers la circonférence. Les moins volatiles des parties exaltées ont roulé ſur la ſurface, & ſe ſont conformées en fluides aqueux pour former un ſecond milieu diſtinct & différent du premier. Les plus volatiles de ces mêmes parties, ſubjuguées par la force centrifuge & enlevées dans ſon domaine, ſe ſont maintenues au-deſſus de la ſurface & ont formé, dans la circonférence, un troiſieme milieu très-différent du ſecond, & plus encore du premier.

L'*attraction*, comme puiſſance intermédiaire entre les deux autres, en agiſſant

latéralement, a maintenu les parties du tout, ſoit dans leur agrégation de ſolidité vers le centre ou à la ſurface du noyau, ſoit dans leurs mouvemens de fluidité, ſur la ſurface ou dans la circonférence atmoſphériſée.

C'eſt très-certainement dans ce conflit ſucceſſif de forces centrales, attractives & centrifuges, co-agiſſantes en termes inégaux & oppoſés, & réagiſſantes les unes ſur les autres, que ſe trouve la raiſon du premier équilibre établi entre toutes les parties conſtitutives de l'air, comme entre celles de l'eau ſous d'autres rapports. Cet équilibre eſt devenu auſſi indeſtructible que les forces qui l'ont opéré; il s'eſt maintenu ou, pour mieux dire, perfectionné, parce que ces mêmes forces ont continué de co-agir & de réagir, en termes relatifs, à l'augmentation des unes & à la diminution des autres. La force centrifuge, en augmentant inſenſiblement à meſure que le noyau de la terre ſe comprime, a augmenté la circonférence atmoſphérique. Mais cette augmentation de circonférence auroit néceſſairement altéré le premier équilibre des

parties conſtitutives de l'air réel, ſi cet air ne s'étoit approprié une certaine portion des vapeurs exaltées dans ſon ſein. Les particules de ces vapeurs, deſtinées à l'état permanent de fluide aërien, ſe ſont rangées inſenſiblement dans l'ordre convenable à ce nouvel état, & ont acquis entr'elles un équilibre proportionné à celui déja établi, & une diſtance relative à l'augmentation de la force centrifuge. D'autres portions de vapeurs, condenſées & rappellées ſur la ſurface de la terre, ſe ſont rangées dans l'ordre convenable à l'*equimotus* des parties conſtitutives du fluide aqueux. D'autres enfin ont rapporté leurs principes matériels, ſoit dans la contexture des végétaux & des animaux, ſoit dans celle d'autres ſubſtances ſolides quelconques. Tel a dû être néceſſairement le réſultat de la formation de l'air réel, par la force centrifuge de la terre. Telles ſont les conſéquences que les effets obſervés aujourd'hui me fourniſſent pour appuyer les nouvelles propoſitions que je viens d'énoncer.

Il faut conſidérer maintenant que la force centrifuge ayant ſurdominé dans la formation

tion de l'atmoſphère, les parties conſtitutives de l'air permanent ont acquis une mobilité bien plus conſidérable que celle des parties de l'eau & des vapeurs. Cette mobilité, relative à la force qui les a exaltées & diſſéminées, a dû augmenter, depuis la ſurface de la terre juſqu'à la derniere région de l'atmoſphère, en raiſon d'une rareté progreſſive; de ſorte que les particules conſtitutives des couches inférieures de cette atmoſphère étant moins rares que celles des couches ſupérieures, quoique auſſi déliées, leur mobilité eſt par conſéquent moindre. Cependant toutes ces particules ſe trouvant liées par le fluide élémentaire dans lequel elles ſont immergées, les vibrations qu'elles occaſionnent reſpectivement dans ce fluide, correſpondent d'une couche à l'autre, & établiſſent une ſuite de commotions inſtantanées dans l'atmoſphère, d'où réſultent les effets conſtans de la lumiere & les effets accidentels des éclairs.

Après avoir déterminé les cauſes qui ont co-opéré à la formation de l'air

réel, je vais entrer dans une explication particuliere ſur la maniere dont cet air doit être arrangé dans l'atmoſphère.

Il eſt conſtant que l'air, qui plane ſur la ſurface de la terre, & qui en pénètre le ſol à une certaine profondeur, abonde plus dans ſes parties que celui qui termine, en élévation, la circonférence atmoſphérique, parce que la force centrifuge agit bien moins vers la ſurface du ſol que vers les confins de la circonférence. D'où j'infère, avec raiſon, que l'air réel eſt diviſé en différentes couches horiſontales, diſtinguées par une denſité qui diminue, depuis la ſurface juſqu'à la derniere région de l'atmoſphère, comme la force centrifuge augmente; ce qui ſe conçoit facilement. La profondeur de ces couches augmente néceſſairement à meſure que la denſité diminue, & cette denſité doit diminuer comme la force centrifuge augmente, en raiſon inverſe du quarré des diſtances. De ſorte que ſi la premiere couche, celle qui eſt la plus denſe, a 8 pieds ou une toiſe & un tiers d'élévation au-deſſus du niveau du ſol, la ſeconde aura 2 toiſes deux tiers, la troiſie-

me 5 toises un tiers, la quatrieme 27 toises, la cinquieme 729 toises, & la sixieme 533551 toises. L'on peut juger par-là de la prodigieuse rareté des atomes aëriens dans la derniere région de l'atmosphère, puisque, suivant ma proposition, la densité de l'air diminue comme la force centrifuge augmente. Mais il faut considérer en même tems que la densité de ces couches varie encore, non-seulement en raison d'un sol plus ou moins desséché, plus ou moins humide, mais aussi en raison des sommets des montagnes, qui, quoique plus élevés que le sol plat, n'en sont pas moins des points de gravitation pour les parties solides & pesantes de l'air réel. Or, si la premiere couche de cet air, sur la surface des montagnes les plus hautes, est plus rare que la premiere couche sur la surface du sol plat, il ne s'ensuit pas qu'il soit aussi rare que dans la couche qui lui est horisontale & parallèle, là où il n'y a point de montagnes; car il faut considérer que la densité des colonnes du fluide suit toujours celle des solides sur lesquels ces colonnes sont appuyées. Ce qui est démontré, non-

ſeulement par la raiſon qu'il y a de l'eau ſur les plus hautes montagnes, mais par une plus grande légéreté dans ces eaux que dans celles des plaines ou du fond des mers. Les exceptions que l'on peut citer à cet égard, ne détruiroient point la propoſition générale que je viens d'établir, parce que cette propoſition eſt fondée ſur deux loix eſſentielles de la nature, la *gravitation centrale* du noyau, & la *force centrifuge* de l'atmoſphère.

Comme je me ſuis propoſé de faire connoître, dans ma *Théorie de la lumiere & des couleurs*, la différence réelle qui exiſte entre les différentes couches de l'air permanent & les effets qui réſultent des différentes vibrations lumineuſes & ſonores de ces couches, je paſſerai de ſuite à une autre queſtion tout auſſi neuve & tout auſſi importante : ſavoir, quelle peut être la véritable nature compoſante de l'air réel.



De la nature composante de l'air réel, ou milieu permanent de l'atmosphère.

Les parties constituantes de l'air réel sont très-certainement des parties solides, pesantes, matérielles, & qui se trouvent nécessairement en équilibre entr'elles. Mais quelle peut être la qualité de ces parties? Sont-ce des alkalis ou des acides, & ces acides ou ces alkalis sont-ils majeurs ou mineurs? C'est sur quoi j'ai fondé la question que je vais essayer de résoudre.

On sent bien que ce ne peut être que par une suite de propositions nouvelles que je puis développer des causes ignorées jusqu'à présent. Mais si les conséquences que je tire de ces propositions sont toujours déduites du même principe, toujours liées l'une à l'autre & toujours d'accord avec l'expérience & l'observation, j'ai lieu de croire qu'on daignera avoir quelque égard pour mon opinion, & que les hommes vraiment éclairés & vraiment justes me sauront gré des efforts que j'ai faits pour étendre la sphère de nos idées physiques.

J'ai dit, dans ma *Théorie de l'eau*, que celle

des mers me paroiſſoit compoſée dans ſa nature propre, ainſi que la terre mercurielle, d'atômes globules ou alkalis mineurs en excès. Ces eaux, retirées aujourd'hui dans de grands baſſins particuliers, ont couvert en entier le noyau terraqué, lors du commencement de ſa rotation ſur lui-même, & ont formé le ſecond milieu permanent. Ce ſecond milieu a été néceſſairement la baſe du troiſieme, & conſéquemment les principes matériels, qui conſtituent l'air ou le troiſieme milieu permanent, ont dû avoir un rapport plus particulier avec ceux des couches ſupérieures du fluide aqueux, qu'avec ceux qui formoient les ſubſtances ſolides du noyau. D'un autre côté, en conſidérant que l'eſpace, où ce troiſieme milieu permanent s'eſt établi, eſt beaucoup plus vaſte que celui occupé par les eaux, on concevra que les parties qui s'y ſont miſes en équilibre, à une diſtance plus éloignée, étoient plus mobiles & plus agitées par la force centrifuge que celle des eaux. Ce qui indique que ces parties ont dû être ou devenir bientôt toutes des atomes globules; car, pour qu'une ſubſtance ſoit regardée

comme pure & homogène, il faut qu'elle ne soit composée que d'une seule espèce de parties, & que ces parties soient similaires & équilibrées entr'elles. Or, l'expérience nous prouve que l'air est pur, lorsqu'il est entiérement déphlogistiqué; c'est-à-dire, suivant mes principes, lorsqu'il n'y a aucun mélange ni choc d'autres alkalis ou d'acides, avec les alkalis mineurs qui constituent cet air. L'expérience confirme d'ailleurs le rapport que j'ai établi entre les parties constituantes de l'air réel & celles de la terre mercurielle, puisque la chaux de mercure donne un air entiérement déphlogistiqué, tel que doit être cet air réel lorsqu'il est véritablement pur.

Mais, avant d'entrer dans d'autres détails, il est nécessaire d'examiner si ce qu'on appelle *phlogistique* est par lui-même un feu réel, une matiere vraiment ignée, ou si ce n'est qu'une simple disposition des molécules des corps, à l'état d'ébulition, d'incandescence & d'ignition. Si le phlogistique des corps étoit par lui-même un feu réel, une matiere ignée, il seroit, suivant les idées que nous avons du feu, toujours

chaud, toujours lumineux. Cependant le bois ſec, qui eſt le corps le plus phlogiſtiqué, le plus combuſtible, n'eſt nullement chaud avant la déflagration de ſes parties. Son phlogiſtique n'eſt donc autre choſe qu'une diſpoſition particuliere de ſes parties conſtituantes, & cette diſpoſition eſt abſolument paſſive par elle-même. Ce n'eſt pas non plus de la nature particuliere des acides & des alkalis qui compoſent les différens végétaux que réſultent véritablement leur phlogiſtique, puiſqu'on rencontre ſouvent les mêmes acides & les mêmes alkalis combinés, en plus grande abondance & plus étroitement, dans des ſubſtances minérales & animales, trés-difficiles à mettre en déflagration. Ainſi je m'en tiendrai à regarder, ce que nous appellons le *phlogiſtique* des corps, comme une diſpoſition dans leurs molécules, telle que les vibrations du fluide univerſel, multipliées par l'accident du feu, puiſſent donner à chacune de ces molécules une mobilité & un eſſor aſſez grands, pour qu'elles ſe déſuniſſent ſubitement & s'exaltent dans l'atmoſphère; tandis que d'autres parties, avec leſquelles el-

les étoient en combinaiſon, & qui ne ſe trouvoient point phlogiſtiquées, c'eſt-à-dire, point diſpoſées à obéir à la force qui les déſuniſſoit, reſtent attachées au ſol. Cette diſpoſition, dans les ſubſtances phlogiſtiquées, eſt paſſive tant qu'elle eſt ſubordonnée à la gravitation centrale, & elle ne devient active que par la perte d'équilibre qui ſurvient dans la colonne d'air correſpondante à ces ſubſtances. C'eſt alors que de petites forces centrifuges qui ſont des fractions de la force centrifuge générale, en cherchant à redonner l'équilibre aux parties conſtituantes de la colonne d'air correſpondante, entraînent, dans le contact médiat des molécules aëriennes, celles des corps les plus diſpoſés à l'expanſibilité. Si le choc a lieu ſur des corps dont la nature compoſante ſoit mêlée d'acides & d'alkalis, & que les parties de ce mélange ſoient en équilibre déterminé, comme celles du fluide aqueux, par deux puiſſances, la *gravitation centrale* & l'*attraction collatérale*, il en réſulte alors, ſuivant la force du choc, ou une ſimple ébulition, ou une exploſion vaporeuſe. Si les parties de ce mélange ne

ſont point en équilibre déterminé par deux puiſſances, mais par une ſeule, comme celles des ſubſtances terreſtres, alors il en réſulte, ſuivant la contexture de ces ſubſtances & la force du choc, ou une ſimple fuſion, ou une exploſion bruyante, ſuivie de la diſſolution totale de la ſubſtance, (comme dans l'expérience de la feuille d'or foudroyée par le coup électrique), ou une exploſion tout-à-la-fois bruyante, lumineuſe & odorante. Si cependant le mélange, choqué par le contact de la colonne d'air en perte d'équilibre, eſt compoſé d'acides en excès, il n'y a plus alors qu'une ſimple efferveſcence phoſphorique ou lumineuſe, ſans bruit, parce que la combinaiſon tierce a été nulle. Dans toutes ces circonſtances, les acides & les alkalis de la ſubſtance déphlogiſtiquée ont été forcés de paſſer, plus ou moins rapidement, dans un milieu plus rare, qui ne les retient qu'autant qu'ils ont éprouvé une métamorphoſe totale dans leur forme congénère.

Ainſi un air pur, un air déphlogiſtiqué eſt un milieu compoſé d'atomes ou molécules d'une ſeule eſpèce; & un air impur,

un air phlogistiqué est un milieu dont les ressorts & l'équilibre sont surchargés de parties hétérogènes, & qui se trouve toujours disposé à s'en décharger, soit par insubiation, comme dans le phénomène des vents, soit par explosion comme dans celui du tonnerre & des éclairs.

Du mouvement général de l'air réel.

Le mouvement général de l'air réel est produit par les effets alternes des deux forces qui dominent, l'une vers le centre, & l'autre vers la circonférence. La masse totale de cet air, en suivant tous les mouvemens de la terre, se dilate & se resserre alternativement, sans détruire pour cela l'équilibre général de ses parties. Ce qui lui donne un mouvement de systole & de diastole, ou, si l'on veut, d'aspiration & de respiration, qui met en jeu tous les petits ressorts dont le ressort général est composé. Ce double mouvement occasionne sa fluidité, en le forçant de pénétrer les premieres couches du sol, les substances aqueuses, végétales, animales, & plusieurs autres corps solides, pour leur transmettre ses

principes d'actilité, & de reporter dans l'atmosphère d'autres principes propres à être élaborés, pour fournir aux nouveaux besoins de la nature. Ce même mouvement décide sa pesanteur, & maintient en même tems les eaux dans leurs bassins & dans leurs lits, les végétaux sur leur tige, & les animaux sur leurs pieds. Enfin ce même mouvement est le véritable véhicule de l'air dans l'inflagration des corps, dans la vaporisation des eaux, dans l'animalisation des êtres, dans la circulation de la seve, dans celle du sang, & dans toutes les vibrations des cordes vitales qui composent l'étonnant méchanisme du corps humain. C'est ce même mouvement de systole & de diastole, dans l'air permanent, qui a fait croire que cet air avoit une propriété élastique par lui-même; mais on doit concevoir maintenant que c'est à ce mouvement seul, occasionné par les effets alternes de la force centrifuge & de la force centripète imprimées à la terre, qu'il faut attribuer tous les effets que je viens d'exposer; comme c'est au fluide élémentaire, universel qu'il faut attribuer ceux de la lumiere, des couleurs & des

ſons, ainſi que je l'expliquerai en détail dans mon 4ᵉ volume.

DES mouvemens particuliers de l'air ambiant & du jeu de ſes colonnes ſur la ſurface de la terre.

Le mouvement de l'air ſeroit conſtamment égal ſur chaque parallèle de la maſſe, ſi cette maſſe étoit par-tout homogène & unie comme une glace; mais elle eſt au contraire composée, ſur-tout dans ſes couches ſupérieures, de ſubſtances très-variées & très-pénétrables, & elle comporte ſur ſa ſurface des inégalités très-fréquentes & très-marquées. C'eſt donc par la variété & la pénétrabilité des ſubſtances terreſtres & aqueuſes, que l'air, dans ſon mouvement général de ſyſtole & de diaſtole, inſpire ſes propres principes dans ces ſubſtances, & en aſpire ou repompe de nouveaux qu'il reporte dans l'atmoſphère. D'un autre côté, c'eſt par la diſtribution des hauteurs & des profondeurs de la ſurface que les couches horiſontales de l'air ambiant perdent leur paralléliſme & ſe diviſent en colonnes, dont les unes, appuyées ſur les ſommets

des montagnes, ſont moins denſes que celles appuyées ſur la plaine ou ſur les eaux. La raréfaction ou la condenſation de ces différentes colonnes ne peut donc être qu'inégale dans les couches horiſontales de l'atmoſphère; d'où il réſulte néceſſairement que dans ces mêmes couches horiſontales le reſſort de quelques-unes de leurs colonnes ſe trouve plus ou moins diſtendu, tandis que celui de quelques-autres ſe trouve plus ou moins reſſerré. D'un autre côté, en conſidérant que ce n'eſt que par ſucceſſion de tems & de rotation que la terre préſente ſa ſphère entiere aux vibrations ſolaires, on trouvera une ſeconde cauſe qui concourt avec la cauſe locale, pour varier & inégaliſer ſinguliérement les effets de la raréfaction & de la condenſation dans l'atmoſphère. Ce qui explique très-ſolidement la raiſon pour laquelle l'équilibre de l'air ſe perd, en différens endroits, alternativement d'un lieu à un autre & d'un tems à un autre tems, ſans jamais ſe perdre en même-tems partout; & ce qui m'autoriſe à conſidérer le méchaniſme de l'air ambiant, comme une ſuite de colonnes inégales qui ſe dilatent &

ſe reſſerrent alternativement de l'une à l'autre, & qui s'élèvent & s'abaiſſent ſucceſſivement dans l'atmoſphère, pour pénétrer en tout ſens les couches du ſol, fouler la ſurface, & aſpirer ou repomper de nouveaux principes.

OBSERVATIONS particulieres ſur l'opinion générale qu'on a de la fluidité de l'air.

Quelques Philoſophes modernes attribuent la cauſe de la fluidité de l'air au feu qui y eſt entremêlé, ſans lequel toute l'atmoſphère, ſelon eux, ſe durciroit en une maſſe ſolide & impénétrable. Mais, quand on conſidérera que le feu, tel qu'on le voit dans un incendie, n'eſt qu'un accident local & momentanné d'un violent frottement des corps & d'une perte d'équilibre dans une petite colonne d'air, on ne ſe permettra pas de penſer qu'il eſt réellement, conſtamment & univerſellement entremêlé à l'air, & qu'il eſt la cauſe de ſa fluidité. Cette propoſition n'a prouvé autre choſe, ſinon que ces Philoſophes modernes ne connoiſſoient ni la nature du feu, ni celle de l'air. Deſcartes a plus approché du but,

quand il a dit que la fluidité de l'air consiste dans le mouvement perpétuel & intestin de ces parties. Si ce grand homme eût médité davantage sur les effets de la force centrifuge & de la force centripète imprimées à la terre, il eût compris que ce mouvement perpétuel & intestin des parties de l'air ne pouvoit être produit que par les effets de ces deux forces, & que ces deux forces, agissant alternativement & en termes opposés, l'une vers le centre, & l'autre vers la circonférence, il étoit démontré qu'elles occasionnoient ensemble la fluidité continuelle de l'air & le mouvement perpétuel de ses parties.

Je me trouve donc autorisé de plus en plus à dire que ce n'est que par mes seuls principes qu'on peut expliquer la mobilité, la fluidité, l'expansibilité & la condensibilité de l'air.

CONSÉQUENCE particuliere, tirée de la pesanteur de l'air.

Toutes les expériences prouvent que l'air permanent est pesant par lui-même, indépendamment des exhalaisons dont il se

surcharge

ſurcharge & ſe décharge. Le poids de cet air, dans toute la circonférence & l'étendue de l'atmoſphère, a été eſtimé par des calculs d'aproximation, égal à celui d'une maſſe d'eau, élevée à 32 pieds ſur toute la ſurface du globe. Ce qui détermine la force avec laquelle l'air comprime tous les corps terreſtres, & ce qui démontre bien clairement que ſes parties conſtitutives ſont matérielles, & par conſéquent ſolides. mais, en même tems, l'inviſibilité de ces parties prouve qu'elles ſont très-déliées, & la tranſparence de l'eſpace dans lequel elles circulent, prouve qu'elles ſont très-rares. D'où leur vient donc cette prodigieuſe activité ? De leur mobilité ſans doute. D'où leur vient cette mobilité ? De la force centrifuge de la terre, ainſi que je l'ai expliqué. Mais d'où vient leur vibratilité, dans les commotions lumineuſes & ſonores, puiſque ces parties ſont ſi rares & ſi éloignées l'une de l'autre, & que la lumiere ni le ſon n'occaſionnent aucune loco-motion, aucun déplacement réel dans ces parties ? Il faut bien néceſſairement qu'il y ait une liaiſon non-interrompue entre toutes ces

parties, qui faſſe valoir leurs petites forces centrifuges, (comme elle fait valoir les grandes forces centrifuges des corps céleſtes,) & qui les propagent (ces forces centrifuges) ſous autant d'angles d'incidence qu'il y a de points réſiſtans ou réfracteurs. Cette liaiſon ne peut ſe trouver que dans un fluide univerſel, & ce fluide étant par conſéquent le motif de toute fluidité, la définition que j'en ai donnée, ſous l'acception du mot *fluide élémentaire*, doit paroître parfaitement juſte.

L'exiſtence de ce fluide univerſel eſt, (ſi je peux me ſervir d'une comparaiſon vulgaire, mais déciſive,) auſſi claire que le jour. Pour la prouver ſous de nouveaux rapports, je dirai d'abord que l'air réel ou permanent exiſte tout auſſi-bien dans un lieu obſcur que dans un lieu éclairé. Je demanderai enſuite ſi, dès l'inſtant que la lumiere paroît dans le lieu obſcur, l'air réel eſt devenu plus rare ou plus abondant. On me répondra ſans doute que les vapeurs dont cet air peut être chargé, ſont devenues plutôt rares qu'abondantes; mais que, dans le fait, l'air réel n'a pas changé, ni diminué

de peſanteur, comme l'expérience le prouve. Je demanderai, en ſecond lieu, ſi l'équilibre des parties conſtituantes de l'air ſe trouve détruit dans l'endroit éclairé. On me répondra certainement que cet équilibre ne peut être détruit, ſans quoi il en réſulteroit une conflagration dans ce même endroit. Mais il eſt vraiſemblable pourtant qu'il eſt arrivé quelque changement dans l'air de l'eſpace éclairé, & ce changement n'a pû être qu'une augmentation de mouvement dans ſes parties, ſans perte d'équilibre entre ces mêmes parties, & par conſéquent ſans déplacement réel, ſans locomotion.

Il ne s'eſt donc fait d'autre changement dans l'air réel qui occupe cet eſpace, qu'une augmentation de mouvement pour ſes atomes ou molécules, & cependant nos yeux ſont inondés d'un flot de lumiere, ſont frappés de tous côtés de vibrations ſcintillées, qui nous empêchent d'appercevoir les étoiles & même le ſoleil. Eſt-ce la matiere des atomes ou molécules peſantes de l'air qui fournit elle-même cette lumiere, par une augmentation de mouvement dans ces mêmes

atomes ? Si c'eſt elle, pourquoi ne la fourniroit-elle pas dans une chambre obſcure, chauffée par un poële à un degré bien plus conſidérable que la chaleur que l'on reſſent en plein jour au mois d'Avril. En ſecond lieu, ſi c'étoit la matiere des atomes qui produisît elle-même cette lumiere, plus ces atomes ſeroient abondans, plus la lumiere ſeroit conſidérable ; & c'eſt tout le contraire, puiſque la tranſparence de l'eſpace, la clarté, le jour, enfin la lumiere eſt plus décidée là où la matiere des atomes eſt plus rare. Ce ne ſont donc point les parties de la matiere ſolide, qui ſont les principes eſſentiels de la lumiere. Notre raiſon eſt alors forcée de convenir, 1°. que l'eſſence ou, ſi l'on veut, la matiere de cette lumiere, eſt véritablement celle d'un fluide univerſel abſolument différent de la matiere des ſolides quelconques : 2°. que c'eſt le mouvement des atomes ou molécules de la matiere ſolide & réſiſtante, qui met en évidence & en efficacité certaines vibrations lumineuſes ou ſonores qui n'appartiennent qu'à un fluide univerſel, compreſſible à l'extrême : 3°. que ces vibrations ſont certai-

nement quelque chose, puisqu'il est démontré que les parties de l'air réel, très-rares, très-éloignées entr'elles & dans un équilibre continuel, maintenu par deux forces dominantes, ne se raprochent point corps à corps sans altérer leur équilibre; &, quand même ces parties se raprocheroient, cela ne détermineroit rien encore, parce qu'alors, pour faire une lumiere pleine, il faudroit que toutes ces parties se touchassent de l'une à l'autre en abondance, & formassent un plein de matiere subtile, ce qui seroit impossible. Je suis donc très-autorisé à soutenir & à affirmer que le fluide élémentaire a des vibrations qui n'appartiennent qu'à lui, & jamais à la matiere des solides; que ces vibrations sont occasionnées & propagées par les parties constitutives de l'air, dans leur arrangement & leur équilibre naturels; (comme par les grands corps célestes, dans leur mouvement & leur équilibre respectif,) puisque, dès que ces parties solides de l'air ont été abstraites ou pompées par la machine pnéumatique, les vibrations lumineuses ou sonores n'ont plus lieu. Cependant le jour vient, & la lumiere

pénètre le récipient de verre où ſe fait l'expérience, appellée *du vuide.* Tout prouve donc que l'eſſence du fluide élémentaire univerſel eſt quelque choſe; que ce quelque choſe ſe conçoit en particulier dans les vibrations lumineuſes ou ſonores, & en général dans la tranſparence de l'eſpace; que cette tranſparence, plus ou moins actiliſée par les mouvemens imprimés aux ſolides, eſt ce même fluide univerſel qui lie tous les mouvemens de ces mêmes ſolides, les propage de l'un à l'autre, & établit, entre tous les corps céleſtes, une communication conſtante, éternelle, & des rapports en tout ſens que le vuide abſolu détruit totalement.

Il me ſemble avoir démontré, par cette propoſition, que l'exiſtence de mon fluide élémentaire, tel que je l'ai défini dans les deux premiers volumes, eſt auſſi claire que le jour, puiſque c'eſt le jour même & la différence qu'il y a du jour à la nuit & de la lumiere à l'obſcurité, qui m'ont fourni ce nouveau corollaire.

❋

Observation particuliere sur le caractere d'élasticité qu'on attribue à l'air.

De tous les Savans qui ont cherché à expliquer la cause de l'élasticité de l'air, Newton est le seul qui ait donné des raisons conséquentes à cet égard. Quoique ce grand homme eût admis le vuide, & par conséquent une abstraction de tout rapport quelconque entre des particules très-rares, comme celles de l'air, il a senti néanmoins que ces particules devoient s'éloigner, les unes des autres, par des forces centrifuges réciproquement proportionnelles à leurs distances, qui détruisoient & surmontoient leurs forces attractives réciproques, & leur faisoient perdre l'équilibre entr'elles. Mais cette explication ne détermine qu'une partie de la cause, & ne prouve point l'élasticité de l'air par lui-même; car les particules de cet air, éloignées les unes des autres, & cherchant à reprendre leur équilibre naturel, ne pourroient point propager les vibrations occasionnées par leur désordre momentané, si elles n'étoient pas immergées dans un fluide universel qui lie

tous leurs mouvemens & fait valoir leur résistance, en raison des forces centrales & des forces centrifuges auxquelles l'*equimotus* de ces particules est subordonné. Ainsi la véritable élasticité de l'air ambiant est essentiellement dûe aux vibrations du fluide universel; & ce n'est que lorsque cet air est chargé de matieres hétérogènes, que la force centrifuge de la terre met en évidence cette élasticité, en surmontant la force attractive qui tend à réunir les propres parties de l'air ambiant, avec celles des matieres hétérogènes.

L'Académie royale des Sciences a observé que l'élasticité est si éloignée d'être la qualité constitutive de l'air, qu'au contraire s'il se joint à l'air quelques matieres hétérogènes, il devient plus élastique qu'il n'étoit dans toute sa pureté. Ce qui est très-conséquent à mes principes, puisque je considère l'air ambiant comme composé de particules qui se meuvent tranquillement sur leur centre, à une distance déterminée les unes des autres. Mais, dès l'instant que leur mouvement naturel est altéré par l'interposition de matieres hétérogènes, l'é-

quilibre & l'*equimotus* de ces particules se perdent. D'où résulte un effort de toute la substance aërienne de l'atmosphère, qui, en cherchant à remettre en équilibre la portion d'air affectée, agite les parties hétérogènes qui s'y sont introduites, soit pour les diviser entiérement dans l'atmosphère, soit pour s'en décharger sur le sol.

Ainsi l'élasticité n'est pas plus une qualité essentielle de l'air réel que d'une autre substance quelconque. Ce milieu, à la vérité, est le plus propre de tous pour transmettre les vibrations du fluide universel en tout sens, parce qu'il a une facilité prodigieuse à se resserrer & à se dilater; mais cette propriété ne lui vient, ainsi que je l'ai expliqué, que de la force générale qui l'exalte dans l'atmosphère, & de celle qui le rappelle vers le centre.

De la différence qu'il y a entre la compressibilité du fluide universel & celle de l'air ambiant.

En considérant la compressibilité de mon fluide universel, sous les mêmes rapports que celle de l'air ambiant & des différentes

ſubſtances aëriformes, il eſt certain qu'on ne conçoit ce fluide que comme un corps qui ſe comprime & réſiſte à la maniere d'un ballon. Mais, en examinant que les parties conſtitutives des différens gaz aëriens & même de l'air réel ou permanent ſont des parties véritablement ſolides, matérielles, peſantes, & que l'équilibre qui ſubſiſte entr'elles eſt le produit de la force centrifuge de la terre, balancée, en termes relatifs, par ſa force centripète, on voit la raiſon pour laquelle ces parties réſiſtent à l'effort de la compreſſion & cherchent à rentrer dans leur équilibre naturel. Cette compreſſibilité de l'air atmoſphérique n'eſt plus dans les mêmes rapports que celle du fluide élémentaire, dégagé de parties matérielles. Celle-ci eſt extrême par elle-même, & je la conçois telle que ſi tous les ſolides de l'eſpace univerſel pouvoient ne former qu'une ſeule maſſe, cette maſſe pénétreroit ſans ceſſe & éternellement ce fluide dans la premiere direction donnée. Mais différentes maſſes ſe trouvant oppoſées les unes aux autres, dans différens rapports de mouvement & dans différentes ſphères d'activité,

il en résulte que le fluide élémentaire, quelque compressible qu'il soit, est forcé de marquer les différens mouvemens de toutes ces masses, de les lier, de les propager; & cela, dans des rapports de vibrations moindres que ceux de la lumiere même, & infiniment moins considérables, par conséquent, que ceux qui agissent dans l'ignition des corps; mais qui suffisent pour mouvoir un corps céleste quelconque, non-seulement parce que ce corps n'a besoin que d'être déterminé par la plus petite oscillation pour se mouvoir, mais encore parce que cette oscillation est continuelle & toujours dirigée dans le même sens, comme celle qui, en déterminant le soleil à tourner sur lui-même, détermine la terre à tourner autour de lui. J'avois réservé cette explication pour ma Théorie de l'air. Je crois qu'elle satisfera aux objections que l'on a été en droit de me faire jusqu'à présent sur cet objet, parce que je n'ai pû développer, dans mes deux premiers volumes, toutes les propositions nouvelles que j'ai annoncées.

L'ascension des liqueurs dans les tuyaux

capillaires n'eſt autre choſe que la preuve de l'extrême compreſſibilité du fluide élémentaire. On concevra pourquoi l'élaſticité de ce fluide eſt nulle, & par conſéquent ſa compreſſibilité extrême dans l'intérieur de ces tuyaux, quand on conſidérera que l'air ne pénétrant point le verre, il y a réellement une interruption entre les parties de l'air intérieur, & celles de l'air extérieur. Or, dans ce cas, l'élaſticité du fluide élémentaire, qui ne met en évidence, ou, pour mieux dire, en efficacité, ſes vibrations que par la mobilité & le mouvement donnés aux particules aëriennes, comme aux grands corps céleſtes, ſe trouve interrompue, parce que le rapport de mouvement des parties de l'air intérieur avec celui des parties de l'air extérieur, eſt réellement auſſi interrompu dans le tuyau capillaire. Il n'y a même plus d'attraction collatérale entre ces parties d'air extérieur & d'air intérieur; & c'eſt pour cela que la preſſion de l'air ambiant ſur le baſſin où plonge l'orifice inférieur du tuyau, faiſant équilibre avec celle qui agit ſur l'orifice ſupérieur, la liqueur monte par l'effet ſimple

de la gravité de ses parties qui ne trouvent point, dans cette circonstance, la résistance qu'elles éprouvent en tout sens dans un air libre dont toutes les particules se correspondent. Cette nouvelle proposition explique également l'ascension du mercure dans les tubes de verre, par l'effet simple de la gravitation. Mais, en considérant que la cause même, qui a interverti, dans ce phénomène, l'ordre de la gravitation naturelle des corps vers le centre de la terre pour porter la liqueur en haut, n'a agi qu'en vertu d'une interruption d'effets absolue, entre les parties collatérales de l'air intérieur & celles de l'air extérieur, il ne s'ensuit pas de-là que, plus la liqueur sera pesante, plus elle intervertira cet ordre. Ce doit être tout le contraire, comme cela arrive en effet, puisque l'ascension du mercure est moindre que celle de l'eau. Toute ascension d'ailleurs est sous-diminuée de toute la quantité dont la gravitation du centre de la terre peut l'altérer, & cette sous-diminution est beaucoup plus considérable pour le mercure que pour l'eau & pour tout autre fluide grave, par la raison qu'il est plus pesant,

& qu'il tend plus au centre qu'aucun autre corps, excepté l'or.

Par une conséquence déduite de la gravitation naturelle des corps vers le centre de la terre, (toute chose égale d'ailleurs dans l'interruption des deux effets proposés,) le mercure s'élève moins dans les tuyaux, au sommet des plus hautes montagnes, qu'au niveau de la mer; 1°. parce qu'alors la tendance du mercure vers le centre de la terre, bien loin de diminuer, augmente en raison d'une plus grande rareté dans les parties de l'air; 2°. parce que l'interruption d'effets de la part de l'air, n'étant pas plus considérable & plus absolue au sommet des plus hautes montagnes qu'au bas, il y a de plus, dans ce phénomène, toute la quantité dont la pesanteur du mercure a augmenté, à mesure qu'on l'a porté dans un espace plus raréfié.



De la masse totale de l'air atmosphérique & des altérations extraordinaires & locales que cette masse éprouve.

L'air, considéré dans la masse totale de l'atmosphère, est presque par-tout plus ou moins chargé d'exhalaisons, & n'existe nulle part continuellement pur. Considéré dans la circonférence & l'étendue de cette atmosphère, il existe plus pur & moins chargé dans les couches supérieures que dans les inférieures; parce que les parties qui s'exaltent dans les couches supérieures, sont beaucoup plus divisées que celles qui se trouvent dans les inférieures, & qu'elles tendent à acquérir une qualité aërienne ou éthérée que ne peuvent point acquérir celles qui sont dans les couches inférieures, où elles ne peuvent tout au plus que se conformer en différens gaz, parmi lesquels l'air fixe se distingue comme le plus dense.

Les exhalaisons, émanées des différentes substances minérales, végétales & animales, chargent l'air d'une infinité de particules hétérogènes qui different non-seulement par leur forme & leur arrangement, mais par

la diſtance qu'elles obſervent entr'elles, lors de leur vaporiſation. Ces particules, plus ou moins diſſéminées & exaltées par la force centrifuge de l'atmoſphère, & enſuite raſſemblées & condenſées, en tout ou en partie, par la force centripète qui les rappelle, rentrent dans de nouvelles combinaiſons, ſous d'autres rapports de diſtance & d'arrangement, parce qu'elles ont paſſé d'un milieu plus denſe dans un plus rare, ou d'un plus rare dans un plus denſe. D'où j'infère que les particules, exhalées d'un ſolide diſſous ou déflagré, ne ſont pas plus particuliérement deſtinées à la combinaiſon d'un ſolide ſemblable à celui dont elles ſont émanées, qu'à celle d'un autre ſolide entiérement différent. La nature de ces particules me paroît tellement ſujette à être altérée & changée, dans leurs différens paſſages d'un milieu à un autre milieu, que je ſuis perſuadé que l'air accidentel qui réſulte, par exemple, de la diſſolution des végétaux, n'appartient pas plus au regne végétal qu'au regne minéral ou animal. Il eſt même très-conſéquent & très-raiſonnable de penſer que c'eſt, par les altérations

& les changemens que les différentes subs-tances dissoutes ou déflagrées éprouvent dans l'atmosphère, que la nature varie les mixtes & multiplie sans cesse les combinaisons de la matiere.

C'est donc par une suite des loix de la nature que l'air pur, composé d'atomes globules ou alkalis mineurs, se trouve ordinairement chargé, & sur-tout dans les couches inférieures de l'atmosphère, de vapeurs hétérogènes qui, en s'y dissolvant, en altèrent plus ou moins la qualité. Cette vérité me conduit à une recherche très-importante, qui est celle de la cause générale de la peste & des moyens les plus sûrs, non-seulement de la détruire dans l'air local, mais d'en annuller les effets dans les matieres qui en sont impregnées, & qui ont la funeste faculté d'en transporter le miasme par-tout.

Pour connoître le véritable caractère de la peste dans un air local, il faut considérer que ce ne peut être que par une altération totale dans la nature de cet air que le miasme pestilentiel est produit. Or, quel peut être le changement qui peut se faire

dans une partie de l'air réel, composé d'atomes globules ou alkalis mineurs? Ce ne peut être sans doute qu'une substitution totale d'acides à la place de ces alkalis, & la possibilité de cette substitution d'acides, à la place des alkalis qui constituent l'air permanent, se concevra facilement, quand on considérera que la raréfaction de cet air peut être portée à un tel degré que la force centrifuge de la terre soit obligée, pour conserver l'équilibre de l'atmosphère, d'attirer, dans l'espace trop raréfié, les acides émanés de la volatilisation des substances terrestres, & de les substituer, comme parties vraiment aëriennes, au défaut des alkalis mineurs. C'est alors que l'air permanent des couches inférieures a totalement changé de nature, parce que la substitution des acides aux alkalis de l'air, ayant été lente & progressive, ces acides n'ont point éprouvé, comme dans l'accident d'une explosion lumineuse, une métamorphose totale dans leur forme congénère. Ces acides ont donc conservé leur qualité d'acides, &, en cette qualité, ils se sont emparés du milieu destiné à l'aspiration des animaux. Il

faut considérer maintenant que ce changement de principes constitutifs dans l'air permanent n'influe sur les espèces qu'autant que les organes de ces espèces sont plus déliées. Or, l'organisation de l'espèce humaine étant la plus déliée de toutes celles des espèces vivantes ; c'est principalement sur cette espèce que les influences d'un air totalement dénaturé opèrent des effets plus marqués. On concevra ensuite que des matieres très-phlogistiquées, telles que les laines, les cotons & autres étoffes, en se pénétrant plus facilement qu'aucune autre substance de l'air dans lequel elles ont séjourné, doivent se trouver nécessairement impregnées de ce nouvel air dénaturé. Ces étoffes, en communiquant par le contact à d'autres étoffes leur funeste impression, la communiquent encore plus facilement à des espèces dont l'organisation est aussi déliée que celle des hommes; &, par une raison surabondante, les hommes qui en sont frappés la communiquent plus facilement encore à d'autres hommes. Telles sont très-certainement les véritables causes de la peste dans un air local, & ensuite cel-

les des propriétés communicatives du miaſme.

Après avoir déterminé des cauſes auſſi importantes à connoître, & qui n'ont été approfondies juſqu'à préſent par aucun Phyſicien, je vais expoſer mon opinion ſur la maniere générale de procéder à la deſtruction du fléau de la peſte, ſoit dans le lieu où il a pris naiſſance, ſoit dans celui où il a été tranſporté, ſoit dans les matieres qui en ſont impregnées.

Je penſe que, pour détruire promptement la peſte dans le lieu où elle a pris naiſſance, & même dans celui où elle s'eſt tranſportée, il eſt néceſſaire de ſuivre exactement les deux procédés ſuivans : ſavoir, de ranger un certain nombre de canons chargés à poudre ſur deux lignes oppoſées, éloignées l'une de l'autre d'un quart de lieue à-peu-près ; de pointer les canons d'une de ces lignes ſous un angle de 20 degrés, & ceux de l'autre ligne ſous un angle de 30 degrés ; de tirer ces canons, en même tems & à pluſieurs repriſes, une minute après le coucher du ſoleil, & une minute avant ſon lever ; &, en ſecond lieu, d'en-

tretenir continuellement, au milieu de ces deux rangées de canons, des feux de roseau, de fougère, de paille, de foin desséchés, & en général des feux de fumiers, composés de tous ces ingrédiens. On conçoit 1°. que l'ébranlement occasionné dans les couches inférieures de l'atmosphère, par l'explosion de la poudre, préparera davantage ces couches à s'adapter les nouveaux principes exhalés de la déflagration des substances végétales : 2°. que cet ébranlement se faisant au lever du soleil, qui est l'instant où l'air éprouve un nouveau degré de raréfaction, & au coucher de cet astre, qui est le moment où l'air éprouve un nouveau degré de condensation, l'atmosphère se trouvera encore plus disposée par-là à changer de nature : 3°. que le miasme pestilentiel ne pouvant exister que dans les deux ou trois premieres couches de l'air, à la hauteur des montagnes du pays, il n'est pas nécessaire de pointer le canon sous un angle plus élevé que celui de 30 degrés (35). Il est

(35) On se sert depuis long-tems à Constantinople du canon pour détruire la peste dans l'air; mais on le pointe trop haut, & on n'observe point la méthode que j'indique,

très-probable, d'après toutes ces réflexions, que si quelque procédé peut contribuer essentiellement à la destruction de la peste dans l'air, c'est celui que je viens d'indiquer.

Quant à la maniere de détruire le miasme pestilentiel dans les matieres qui en sont impregnées, il y a un moyen très-connu par les Orientaux, qui est de les passer au vinaigre; mais ce moyen n'est sûr que pour le papier, & ne réussit pas toujours pour les étoffes. Le moyen le plus sûr, pour ces dernieres matieres, seroit de les brûler entiérement, comme cela arrive quelquefois, quand on aime mieux conserver les hommes que les marchandises d'un magasin. Mais la cupidité ou la crainte de perdre sa fortune, par un pareil sacrifice, ne permet

qui est de tirer en même tems plusieurs canons rangés sur deux lignes opposées & à une certaine distance. Les feux de fumier ou de végétaux desséchés ne sont pas non plus inconnus dans ces cas-là : on les emploie dans presque toutes les Provinces de l'Empire Ottoman. Mais ce qu'il y a de nouveau dans le procédé que j'indique, c'est de réunir ces deux inventions sous des rapports de concurrence, & on augmentera considérablement par-là l'effet salutaire qui en résulte.

pas toujours d'employer ce dernier parti. Dans ce cas, je penſe qu'il faudroit établir autour des magaſins où ſe trouvent les marchandiſes infectées, des fourneaux de fumigation dont les tuyaux correſpondroient dans l'intérieur de ces magaſins, & dans leſquels fourneaux on allumeroit des feux de roſeaux, de fougère, de paille & de foin deſſéchés. Il faudroit en même-tems fermer & luter toutes les fenêtres de ces magaſins, & ne laiſſer qu'une ſeule ouverture de 3 ou 4 pouces de diamètre au milieu du comble, pour laiſſer évaporer la fumée qui entraîneroit néceſſairement & inſenſiblement avec elle le miaſme peſtilentiel, en ſuppoſant cependant que les marchandiſes ne ſeroient emballées que dans de groſſes toiles pénétrables, & non dans des toiles graſſes ou dans des caiſſes de bois dur & ſec, auquel cas l'extirpation du miaſme, concentré dans des laines preſſées l'une ſur l'autre, ſeroit preſque impoſſible. Cette extirpation ſeroit bien plus facile ſans doute, ſi on pouvoit développer ces laines, & les expoſer immédiatement à l'attraction des parties fumigées; mais les inconvéniens qui en

résulteroient pour les ouvriers employés à ce développement & pour la couleur même des laines, ne permettroient pas d'user de ce moyen. Je m'en tiendrai donc à la proposition que je viens d'établir, & que je ne donne point comme un moyen unique, mais comme une opinion dont l'objet est assez important pour en faire l'expérience.

Un objet plus important encore seroit celui de l'extirpation prompte & certaine du germe ou miasme pestilentiel dans les animaux; mais, cet objet exigeant trop de détail pour le consigner dans cet Ouvrage, je réserverai mes recherches & mes opinions à cet égard pour un Traité particulier que je me propose de donner un jour au Public, sur plusieurs maladies dans lesquelles l'air & l'eau influent principalement, & qu'on attribue souvent à des causes qui n'y ont aucune part.

Des substances aëriformes, de la cause de leur formation & de leur nature composante.

Plusieurs Savans très-distingués, entr'autres M. Sage, M. Lavoisier & le Docteur

Priſtley ſe ſont occupés, avec le plus grand ſuccès, de l'analyſe des différentes ſubſtances aëriformes. Je n'entrerai point par conſéquent dans des détails qui ne pourroient être que des répétitions de ce que ces trois ſavans hommes ont écrit; je me ſervirai ſeulement de leurs opinions comparées, pour établir une propoſition ſuccinte & préciſe ſur la cauſe de formation des ſubſtances aëriformes & ſur leur nature compoſante.

J'ai diſtingué, au commencement de ce chapitre, l'air réel de l'air paſſager : le premier comme milieu permanent & inviſible de l'atmoſphère, & l'autre comme le produit journalier & apparent des vapeurs. Les eſpèces d'air dont je vais parler ici, ſont celles nouvellement découvertes & appellées *airs factices*.

Ces airs factices, connus ſous différens noms, tels que ceux d'*air acide*, d'*air acide minéral*, d'*air acide végétal*, d'*air alkalin*, d'*air fixe*, d'*air inflammable*, &c. ſont très-certainement auſſi le produit des exhalaiſons des corps; mais la nature de leur ſubſtance n'étant point la même que

celle de l'air réel, pur & permanent, puisqu'elles sont beaucoup plus pesantes que lui, ni la même que celle de l'air grossier & apparent des vapeurs qui retombent en pluie, puisqu'elles sont moins pesantes que ces vapeurs, il faut bien nécessairement qu'il y ait une raison particuliere de leur formation & de cette distinction marquée entr'elles & l'air pur & sec, entr'elles & les vapeurs grossieres & humides.

Pour déterminer cette raison, j'aurai recours à mes principes, & j'observerai que la même puissance (la force centrifuge) qui a opéré, en termes extrêmes, la formation de l'air réel pur, & qui a continué depuis d'occasionner les exhalaisons des corps terrestres, agit nécessairement, en termes moyens, avec la force centripète, pour la formation locale & momentanée de certaines substances intermédiaires qui ne sont ni de l'eau, ni de l'air pur, ni des vapeurs humides, mais des gaz mitoyens entre les fluides aqueux & l'air permanent.

Les principaux d'entre ces gaz mitoyens, ceux dont tous les autres ne sont que des dérivés & des modifications, me paroissent

être l'air *fixe*, l'air *alkalin*, l'air *nitreux* & l'air *inflammable.* Le premier, l'*air fixe*, me paroît composé dans sa nature propre, ainsi que la terre absorbante & l'eau commune, d'atomes cubicules ou alkalis majeurs en excès, & d'atomes pointes ou acides majeurs en très-petite quantité; ce qui le rend le plus dense & le plus pesant de tous. Le second, l'*air alkalin*, me paroît composé également dans sa nature propre, ainsi que la terre mercurielle & l'eau des mers, d'atomes globules ou alkalis mineurs en excès, & d'atomes pointes ou acides majeurs en très-petite quantité. Ce qui le rend plus léger que l'air fixe, parce que ses parties globuleuses ont un mouvement intestin plus considérable que celles du premier gaz. Le troisieme, l'*air nitreux*, me paroît composé dans sa nature propre, ainsi que la terre vitrescible & l'eau minérale, d'atomes globules ou alkalis mineurs, en quantité égale avec les atomes pointes ou acides majeurs. Ce qui le rend plus pesant que l'air alkalin, par la raison qu'il y a moins d'atomes globules dans sa composition. Le quatrieme, l'*air in-*

flammable, me paroît composé dans sa nature propre, ainsi que la terre sulphureuse & l'eau thermale, d'atomes globules ou alkalis mineurs, en quantité égale avec les atomes spirales ou acides mineurs, qui se meuvent tous ensemble plus facilement sur leur centre que les atomes des trois autres combinaisons. Ce qui rend ce gaz le plus léger & le plus volatil de tous, & l'empêche de se mêler avec l'air fixe avec lequel il n'a aucun rapport, soit dans la qualité de ses atomes, soit dans la proportion du mélange.

Il faut observer que je ne considère point ici les quatre gaz principaux dont je viens de parler, sous le rapport des décompositions chymiques, mais comme des effets naturels des modifications que les vapeurs de l'atmosphère éprouvent dans leur exaltation. Le premier de ces gaz, l'*air fixe*, reste suspendu sur des marais, sur des eaux stagnantes, dans des cavernes, dans des mines, dans des fosses d'aisance, & occasionne les asphixies. Le second s'élève, au-dessus du premier, sur le sol desséché, & occasionne cette chaleur sourde & pesante que nous ressentons quelquefois dans les jours

d'été. Le troiſieme s'élève au-deſſus du ſecond & à la hauteur des montagnes du pays, & occaſionne, en ſe condenſant, cette apreté de l'air dans le froid ſec des hyvers. Le quatrieme s'élève au-deſſus des montagnes, & occaſionne les éclairs, le tonnerre, les aurores boréales, & ces feux volans qui s'écoulent en fuſées dans l'atmoſphère, & qu'on appelle des *étoiles* tombantes. Tous ces différens gaz, en acquérant, ſous des rapports moyens, la qualité aëriforme, circulent dans différentes couches de l'atmoſphère, comme des intermédiaires entre l'air pur & l'air groſſier ou apparent, pour ſervir tour-à-tour ou en même-tems aux beſoins de le nature & à la variété de ſes merveilles.

FIN du troiſieme Volume.

TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce troisieme Volume.

FIN de la Table des Matieres.

Le Privilége & l'Approbation ſont à la fin du ſecond Volume.

EXPLICATION

De la Planche XIII, jointe au Tome III.

Figure I.

S. Le ſoleil.

t. La terre préſentant l'axe de ſes poles très-incliné à ſon équateur.

Figure II.

A. Le ſoleil.

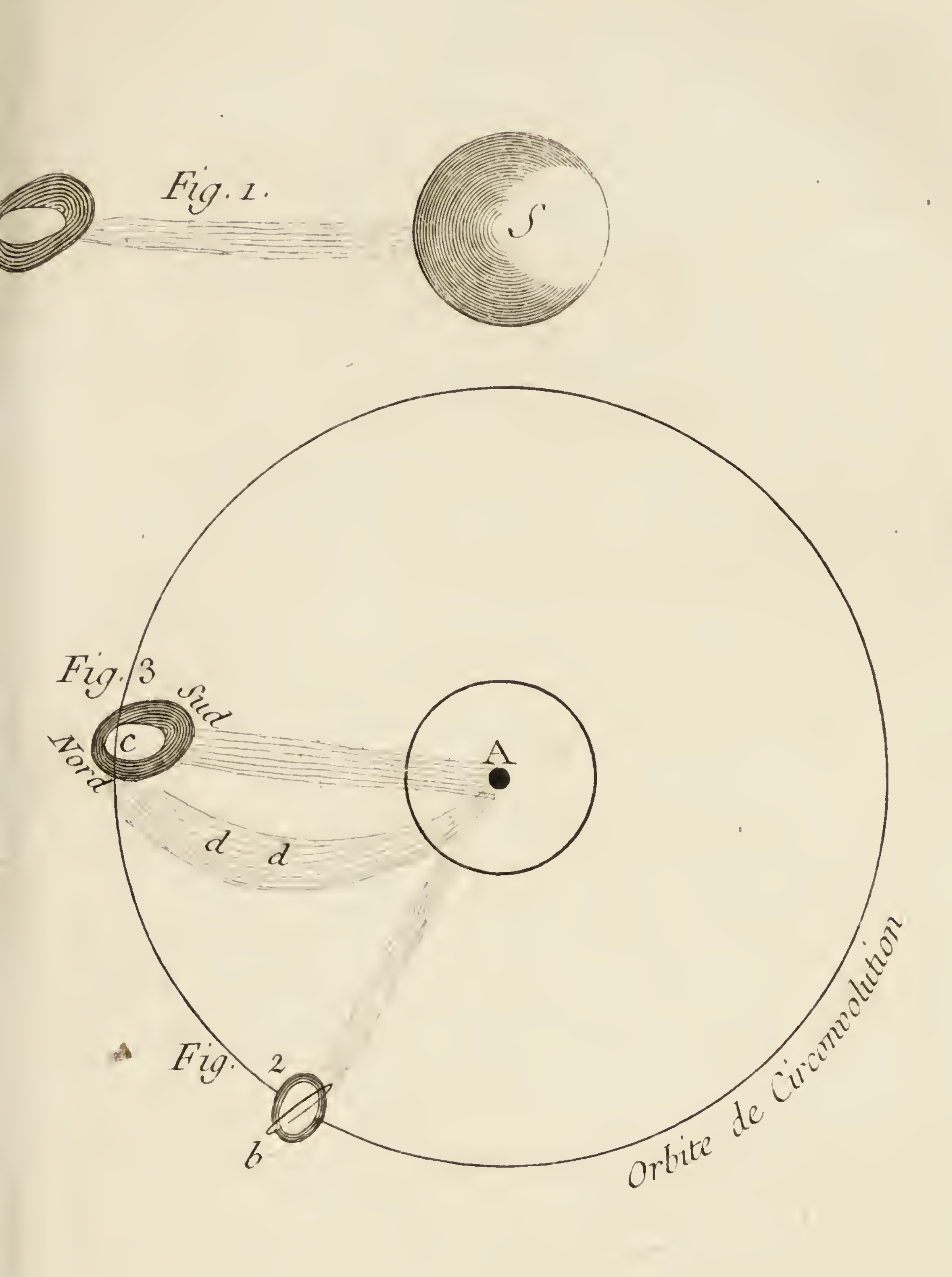
b. La terre dont l'axe polaire ſe trouve réellement incliné ſur l'orbite de circonvolution, tandis que le rayon de ſon équateur ſe préſente directement aux vibrations ſolaires.

Figure III.

A. Le ſoleil.

e La terre inclinée ſur ſon axe, du nord au ſud.

dd. Les courbes de vibrations parties du centre de mouvement du ſoleil, & qui emportent la terre par ſon pole boréal, d'occident en orient.


Fig. 1.
S
Fig. 3
Sud
Nord
C
A
d
d
Fig. 2
b
Orbite de Circonvolution

EXPLICATION

De la Planche XIV, jointe au troisieme Volume.

A. Le soleil.

b. Pole austral du soleil.

c. Pole boréal du soleil.

d. Entrée de la terre dans son solstice d'hyver & au plus grand point de l'excentricité de son ellipse, en rapprochement du soleil.

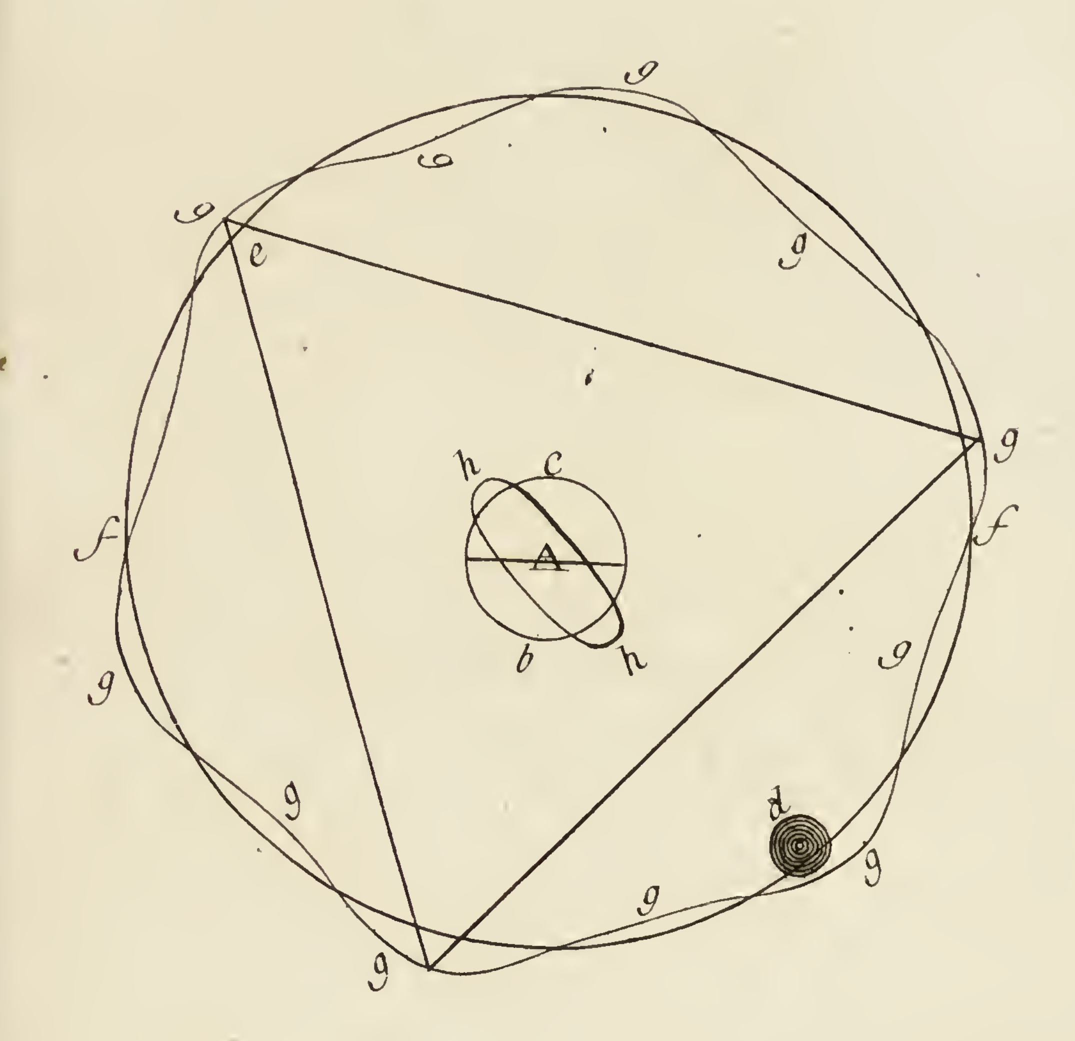
e. Entrée de la terre dans son solstice d'été & au plus grand point de l'excentricité de son ellipse en éloignement du soleil.

f f. Equinoxes du printems & d'automne.

Les 12 g. marquent les douze courbes d'ondulation de la terre autour du soleil, lesquelles forment les douze mois de l'année de cette planette.

h h. Ecliptique de la terre.

Marche ondulée de la Terre, dans sa révolution circonsolaire.



EXPLICATION

de la Planche XV, jointe au troisieme Volume

A. Le globe de la terre.
B. La lune ou la petite meule circulaire.
C. Le ſoleil ou foyer de lumiere.
D. Le limbe ſemi-circulaire de la petite meule B.
E. L'autre limbe ſemi-circulaire de cette même meule B.
F. Pleine lune en Occident.
G. Pleine lune en Orient.

L'ombre de la terre doit influer néceſſairement ſur le décroiſſement des phaſes de la lune, autant que les rayons ſolaires influent ſur leur accroiſſement, puiſque ce ſatellite n'eſt qu'un rayon de la ſphère d'activité de notre planette, & qu'il en eſt 360 fois plus près que du ſoleil. Ce qui ſe conçoit très-facilement en obſervant 1°. que dans la demi-révolution de la lune entre le ſoleil & la terre, depuis la pleine lune F en Occident juſqu'à la pleine lune G en Orient, ce ſatellite eſt forcé de s'effacer & de ſe courber ſur ſon orbite, à meſure qu'il entre en oppoſition & qu'il en ſort : 2°. que dans l'autre demi-révolution, depuis la pleine lune G en Orient juſqu'à celle F en Occident, & lorſque ce ſatellite laiſſe la terre entre lui & le ſoleil, il entre progreſſivement dans l'ombre de la terre, & en ſort de même, en continuant de ſe courber ſur ſon orbite : 3°. que ce ſatellite met autant de tems depuis ſon dernier déclin juſqu'à une nouvelle lune, qu'il en met depuis la nouvelle lune juſqu'à la pleine lune ; & qu'il parcourt par conſéquent dans chaque demi-révolution, pendant qu'il eſt caché à nos yeux, une diſtance de 45 degrés. Ce qui fait pour la révolution pleine le quart de ſon orbite, c'eſt-à-dire 90 degrés. Or, dès que la lune commence à devenir nouvelle, elle eſt à 45 degrés du ſoleil. Lorſqu'elle eſt dans ſa quadrature, elle eſt à 90 degrés ; & lorſqu'elle eſt pleine, elle ſe trouve à 180 degrés. Lorſqu'elle décline enſuite & qu'elle arrive à ſon dernier quartier, elle ſe retrouve à 90 degrés ; & lorſqu'elle eſt arrivée à ſon dernier déclin, elle n'eſt plus qu'à 45 : ainſi de ſuite.

C

A

B Nouvelle Lune

D

accroissement

Déclin

45

90

135

Pl. Lune F 180

180 G Pleine Lune

accroissement

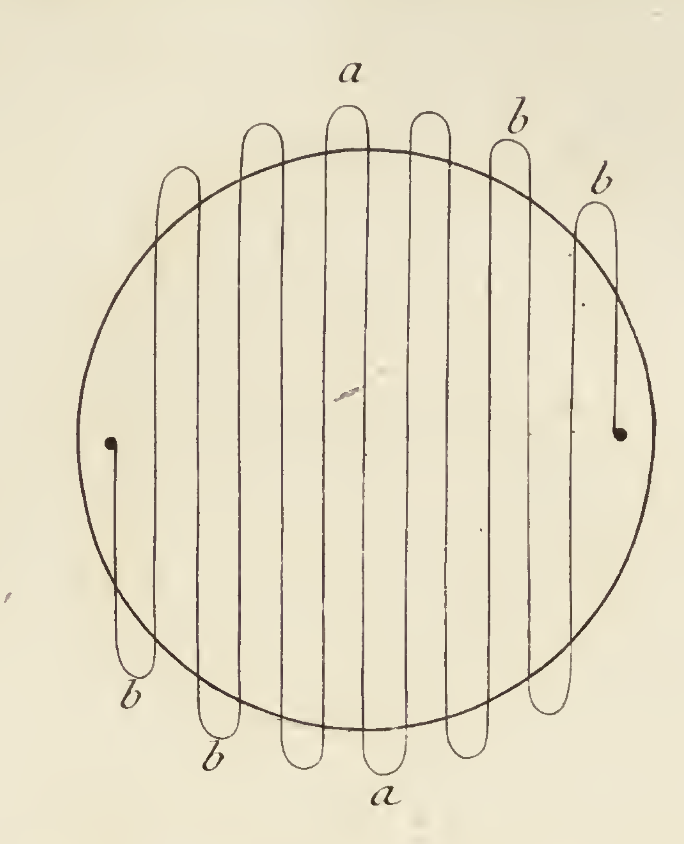
Déclin

E

Nouvelle Lune

B

Fig. 1.



a a. Courbes de l'Apogée de la Lune

b b b b. Courbes de son périgée

Fig. 2.

Sud

Vent du Sud

Nord-Ouest

Nord-est

Vent d'Est

Ouest

Equateur

Est

Vent d'Ouest

Sud Ouest

Vent du Nord

Sud-Est

Nord

ERRATA du Tome troisieme.

PAGE 5, *ligne* 21, on dû, *lisez* ont dû.
Page 15, *ligne* 4, dirruption, *lisez* disruption.
Page 38, *derniere ligne*, en raison composés, *lisez* en raison composée.
Page 43, *ligne* 13, parce que la surabondance des vapeurs, *lisez* les vapeurs surabondantes.
Page 47, *ligne* 2, contrarie, *lisez* contrarié.
Page 76, dans la continuation de la note 16, *ligne* 6, des ressources, *lisez* de ressources.

NOUVEAUX PRINCIPES DE PHYSIQUE.

NOUVEAUX
PRINCIPES
DE
PHYSIQUE,
ORNÉS DE PLANCHES;

ET DÉDIÉS

AU PRINCE ROYAL

DE PRUSSE.

PAR M. CARRA.

TOME QUATRIEME.

Mens agitat molem & magno ſe corpore miſcet. LUCAIN.



A PARIS,

Chez { MORIN, Imprimeur-Libraire, rue S. Jacques.
ESPRIT, Libraire, au Palais-Royal;
ONFROY, Libraire, rue de Hurepoix.

& ſe trouve à HAMBOURG,

Chez J. G. VIRCHAUX.

M. DCC. LXXXIII.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.



NOUVEAUX PRINCIPES DE PHYSIQUE.

CHAPITRE XXVI.

Théorie du Feu & de la Chaleur.

LE feu eſt-il une matiere particuliere, ou n'eſt-ce que la matiere des corps miſe en mouvement ? Les opinions ſont encore partagées ſur cette queſtion ; par conſéquent elle n'eſt point décidée. Les ſcholaſtiques conſidérent le feu comme un des quatre élémens ou principes des corps ; en quoi ils s'accordent aſſez avec les Chymiſtes modernes. Selon *Newton*, le feu n'eſt qu'un corps échauffé. Selon *Muſſchenbroek*,

c'eſt un corps particulier, peſant & impénétrable, qui s'inſinue dans les autres corps. Boerhaave prétend au contraire que le feu n'eſt nullement peſant, & que ſi le feu n'eſt pas en état de produire du feu de quelqu'autre matiere étrangere, il ne ſe trouvera non plus aucune matiere qui puiſſe le produire. Les Cartéſiens, de leur côté, ſoutiennent que le feu n'eſt autre choſe que le mouvement excité dans les particules des corps, par la matiere du premier élément dans lequel ils nagent. Enfin M. Marat dit dans un ouvrage qui a paru en 1779, que le feu n'eſt feu qu'autant que le mouvement des globules ignés eſt aſſez vif pour ébranler la matiere de la lumiere.

Il réſulte de toutes ces différentes opinions, que les uns regardent le feu comme une matiere particuliere; & les autres, comme l'effet d'un mouvement aſſez violent pour briſer, déſunir, liquéfier, volatiſer les parties des ſolides.

La Chymie s'eſt entierement emparée aujourd'hui de la queſtion; & il ſemble que c'eſt de cette ſcience ſeule qu'on doive en attendre la ſolution. Cependant on verra

par la suite de cette théorie, que, pour remonter aux causes, & trouver la loi méchanique & physique de la production du feu, la Chymie seule ne suffit pas. Pour approfondir les secrets de la nature, il faut avoir recours à toutes les sciences.

M. Charles-Guillaume Scheele, membre de l'Académie Royale de Suede, nous apprend dans un *Traité chymique de l'Air & du Feu*, qu'il vient de publier, « qu'après nombre de recherches & d'expériences, il s'apperçut qu'on ne sçauroit bien juger des différens phénomenes du feu, sans la connoissance de l'air. Plusieurs essais lui prouvérent que l'air entroit réellement dans la composition du feu; qu'il formoit une des parties constitutives de la flamme & de l'étincelle; que par conséquent un Traité sur le feu ne seroit solide, qu'autant qu'on s'y occuperoit en même tems de l'air. Suivant cet Auteur, *le feu est cet état où l'air met certains corps, lorsqu'ils ont reçu certain degré d'ardeur, au moyen duquel ils communiquent plus ou moins de chaleur, répandent plus ou moins de lumiere, sont réduits en leurs parties constitutives, & tota-*

lement détruits, en occaſionnant conſtamment la perte d'une portion conſidérable d'air. Enfin il réſulte de toutes les expériences & de toutes les obſervations de M. Scheele, que l'air du feu lui paroît être formé d'un peu de phlogiſtique & d'un air ſubtil ».

Voilà donc un des plus habiles Chymiſtes modernes, qui a commencé de s'appercevoir que le feu n'eſt pas une matiere abſolument particuliere, ni un quatrieme élément, diſtingué des trois autres, mais un composé de phlogiſtique & d'air ſubtil. Mais cet air ſubtil, quel eſt-il? Quelle eſt ſa nature? Quelles ſont ſes propriétés? C'eſt ce que M. Scheele ne nous apprend point. Il ſe contente de définir le phlogiſtique comme un véritable élément, un principe corporel, parfaitement ſimple; ce qui n'eſt ſans doute autre choſe, que ce que j'ai défini ſous le nom d'atome globule, ou ſpirale, ou cubicule, ou pointe; & dans ce cas, cet élément eſt ſolide, & n'a d'autre valeur par lui-même, que ſon inertie & ſa peſanteur. C'eſt vraiſemblablement de l'air ſubtil de M. Scheele que cet élément,

comme partie constitutive de l'air atmosphérique, reçoit ses oscillations, & qu'il entre dans la composition du feu. D'où l'on ne peut pas conclure qu'il y ait un élément particulier qu'on puisse appeller phlogistique, mais seulement des circonstances où cet élément solide sert de point physique à l'air subtil, pour que cet air subtil mette en évidence son élasticité & ses vibrations. Cette distinction rend l'idée d'un phlogistique particulier, très-vague, pour ne pas dire absolument vaine.

Pour définir l'air subtil de M. Scheele, & démontrer que c'est à cet air subtil seul (que j'ai défini sous le nom de *fluide élémentaire*) qu'il faut attribuer la lumiere, & par conséquent l'apparence de la flamme, je citerai quelques-uns des phénomènes exposés par cet habile Chymiste.

Un grand carreau de verre, tenu entre le visage & un fourneau ardent, intercepte l'impression de la chaleur, sans dérober la vue de cette ardeur.

On peut faire réfléchir la lumiere de ce feu par un miroir plan de verre, sans que cette lumiere ait la moindre chaleur.

En plaçant entre soi & le feu, un carreau de verre, on peut former derriere ce verre un point clair, avec le miroir concave, qui sera dépourvu de chaleur.

L'ardeur du fourneau est interceptée par le verre, & la lumiere de cette ardeur ne l'est pas. Il y a deux choses à considérer dans ce phénomène : 1°. l'air subtil, 2°. ce que M. Scheele appelle le phlogistique. L'air subtil pénétre certainement le carreau de verre, puisque la lumiere de l'ardeur parvient jusqu'à nos yeux, malgré l'interposition de ce carreau. Le phlogistique n'y parvient pas, puisqu'on ne ressent aucune chaleur au-delà du verre. Il faut donc nécessairement que ce phlogistique ne puisse pas pénétrer le verre; & dans ce cas, ce phlogistique ne peut être autre chose que l'air atmosphérique qui, comme l'on sait, ne pénétre pas le verre. Mais si l'air subtil a des vibrations particulieres, qui produisent sur nos yeux la sensation de la lumiere de l'ardeur au-delà du verre, pourquoi ces vibrations ne produisent-elles pas également sur nous la sensation de la chaleur? Par une raison bien

ſimple. Dès qu'il n'y a plus de communication entre les particules de l'air atmoſphérique, qui ſont entre le fourneau & le verre, & celles qui ſont au-delà du verre, les vibrations de l'air ſubtil (fluide élémentaire) qui agiſſent extraordinairement du centre de mouvement ou foyer de l'ardeur, ſur l'air atmoſphérique circo-incident, juſqu'au carreau de verre, ſe ralentiſſent négativement au-delà du verre, par défaut de propagence pour l'action calorifique; elles n'ont plus que la force néceſſaire pour opérer ſur nos yeux la ſimple ſenſation de la lumiere du foyer.

Cette petite diſſertation critique ſur l'ouvrage de M. Scheele m'a paru néceſſaire, moins pour faire connoître en quoi mes opinions different des ſiennes ſur la théorie du feu, que pour faire remarquer en quoi l'autorité d'un ſi habile Chymiſte vient à l'appui de mes principes.

Le feu n'eſt, ni ne peut être une matiere ſolide, particuliere, & encore moins un des quatre élémens ou principes des corps; car dans cette hypothèſe, cette matiere ou cet élément ſeroit claſſé viſiblement & ſé-

parément dans l'atmoſphère, ou mêlé naturellement & diſtinctement avec tous les corps. Or le feu, tel qu'on l'apperçoit dans un incendie, & tel qu'il doit être pour comporter le véritable caractere de feu, n'étant point claſſé à part, comme la terre, l'eau & l'air, & ne ſe trouvant pas mêlé continuellement & diſtinctement avec tous les corps, il eſt démontré rigoureuſement, que ſon apparence ne réſulte point de l'écoulement d'une matiere ſolide, particuliere, mais plutôt de l'effet d'un mouvement local & accidentel, imprimé aux particules des ſolides diſpoſées à l'inflagration.

J'adopterai donc, relativement à mes propres principes, l'opinion de Boerhaave, celle des Cartéſiens, & celle de M. Marat; & j'oſe me flatter qu'en développant, ſous ſes véritables rapports, la cauſe phyſique du feu, le myſtère de ſon apparence & le méchaniſme de la déflagration des corps, je réſoudrai entierement la queſtion.

PROPOSITION.

Le feu n'eſt autre choſe qu'un phénomène de l'électricité des corps, ou pour

mieux dire, qu'un effet de l'élasticité du fluide universel, dans lequel tous les solides sont immergés. Ce phénomène ne s'annonce dans son véritable caractere de feu, que par des scintillations lumineuses; c'est par conséquent à la lumiere qu'il doit son apparence. Mais la lumiere n'étant autre chose que l'effet des vibrations du fluide universel, ainsi que je le prouve dans ma théorie de la lumiere, il s'ensuit que le caractere distinctif du feu dérive de la même cause. D'où je conclus que le feu, tel que nous le voyons agir dans l'ignition des corps, n'est dans son apparence qu'un accident lumineux de la vibrescence du fluide universel; & dans la loi qui le produit, que l'effet d'une force centrifuge particuliere, déduite de la force centrifuge générale, imprimée à l'atmosphère des corps célestes.

Ainsi le feu, en coopérant aux merveilles de la nature, n'est ni une matiere particuliere, ni un élément positif des corps, ni le véritable élément universel, mais un phénomène d'électricité, un effet de l'élasticité du fluide élémentaire, un accident lumineux de l'ignition des corps; enfin,

pour accorder les idées reçues avec les effets qu'il produit dans la désorganisation des solides, un élément secondaire absolument négatif.

Le feu est un phénomène d'électricité, ou, pour mieux dire, le plus grand des phénomènes d'électricité, en ce qu'il se communique, se propage & s'augmente en tout sens d'un corps à un autre, avec une violence qui semble vouloir anéantir tous les solides, & détruire la nature entiere. Il est un effet de l'élasticité du fluide universel, en ce que les particules des solides n'ayant d'autre pouvoir en elles-mêmes que celui de la résistance & de l'inertie, c'est nécessairement dans les vibrations accélérées d'un fluide excessivement subtil, que se trouve la cause d'un mouvement aussi rapide que le sien (1). Il est un accident lumineux de l'ignition des corps, en ce que

(1) La cause de la dissolution réside nécessairement dans l'élasticité du fluide élémentaire; car si ce fluide étoit une matiere disseminée, cette matiere ne pourroit occasionner la dissolution d'une autre matiere; il faut donc que l'agent disséminateur & dissolvant, soit d'une nature absolument différente de celle de la matiere solide ou de ses élémens.

les particules incandeſcentes de ces corps ou leurs effluves actiliſent l'atmoſphère circo-incidente, & forcent le fluide élémentaire dans lequel cette atmoſphère eſt plongée à des vibrations multipliées, qui ſe préſentent à nos yeux ſous des apparences lumineuſes. Enfin, le feu doit être conſidéré comme un élément ſecondaire négatif, en ce qu'il ne trouve jamais un milieu qui lui ſoit propre, qu'en faiſant perdre l'équilibre aux trois autres milieux ou élémens poſitifs, la terre, l'eau & l'air.

Je me propoſe donc d'établir ici comme une vérité inconteſtable ſous tous les rapports, que c'eſt de la perte d'équilibre ſurvenue dans une colonne d'air quelconque, que réſulte l'action communicative & électrique du fluide élémentaire ſur les ſolides diſpoſés à l'inflagration; & que c'eſt des parties incandeſcentes ou des effluves combuſtibles de ces ſolides, réagiſſant ſur ce même fluide univerſel, que réſulte la flamme ou lumiere, appellée *feu*.

Mais avant de fournir des exemples conſéquens à cette propoſition, & qui puiſſent convaincre mes Lecteurs de la clarté & de

la ſolidité de mes principes, il eſt bon d'expliquer ce que j'entends par vibration & oſcillation, & la différence qu'il y a entre ces deux termes qui paroiſſent ſynonimes, & qui ne le ſont pas.

Je conçois par *vibration* tout mouvement alternatif ou réciproque ſur lui-même, dont la cauſe réſide dans l'élaſticité; & puiſque l'élaſticité eſt le caractere diſtinctif & immuable du fluide élémentaire, univerſel; c'eſt aux propriétés de ce fluide que j'adapte ici le mot *vibration.* J'entends au contraire par oſcillation tout mouvement alternatif ou réciproque ſur lui-même, dont la cauſe réſide uniquement dans la peſanteur ou gravitation; & puiſque la peſanteur eſt le caractere véritable des ſolides, c'eſt aux propriétés des ſolides ſeulement que j'adapte le mot *oſcillation.*

Je prétends maintenant que c'eſt dans l'oſcillation des ſolides & dans les vibrations du fluide univerſel, que l'on trouve non-ſeulement les cauſes concurrentes de la production du feu, mais celles de tous les phénomènes de la nature. Chaque atôme indiviſible des ſolides, ſoit qu'il ſe trouve réuni

à une masse telle que la terre, soit qu'il fasse partie de l'air atmosphérique ou de l'éther, est un point physique de contact pour le fluide universel, & de propagence pour ses vibrations; chaque vibration de ce fluide est un motif d'oscillation pour les atomes constitutifs des masses concretes ou des fluides secondaires, tels que l'eau & l'air atmosphérique. Ainsi les vibrations du fluide universel s'accélerent, se multiplient, diminuent, se ralentissent, se modifient sous tous les rapports de mouvement possibles, en raison de la quantité & de la disposition des points physiques de contact, qui se rencontrent dans un espace quelconque. De même les oscillations des solides augmentent ou diminuent, en raison de ce que les vibrations du fluide universel ont plus ou moins contribué à les éloigner ou les rapprocher de leur centre antérieur de projection.

Premier Exemple de ma Proposition.

Un verre convexe, en réfractant les rayons de la lumiere solaire, allume toutes sortes de matieres combustibles, & occa-

ſionne la fuſion des métaux mêmes. Le feu exiſtoit-il auparavant dans ſon véritable caractere de feu, ſoit dans les matieres inflagrées, ſoit ſur le verre réfracteur? C'eſt ce qu'on ne peut pas raiſonnablement ſuppoſer. Ce n'eſt donc qu'au moment de la préſentation du verre convexe aux rayons ſolaires, que le phénomène viſible de l'ignition a lieu. Ces rayons, raſſemblés vers le point central de la convexité du verre qu'ils ne peuvent pénétrer en tout point, parce que le verre, malgré ſes vacuoles, a des points phyſiques de contact impénétrables, revibrent avec violence ſur les corps oppoſés à leur nouvelle direction; c'eſt ce que tous les Phyſiciens conçoivent facilement. Mais quelle eſt la véritable cauſe de cette revibreſcence ou réfraction, & de quelle maniere s'opére-t-elle? C'eſt ce qu'aucun Phyſicien n'a expliqué juſqu'à préſent.

Pour concevoir cette cauſe, il faut conſidérer, 1°. que le verre eſt impénétrable à l'air atmoſphérique; 2°. que les parties conſtituantes de cet air ſont dans une oſcillation continuelle ou mouvement de fluidité, qui

ſeur eſt imprimé par l'action de la force centrifuge de l'atmoſphère, & la réaction de la force centrale du noyau terreſtre. Ces parties peſantes & ſolides de l'air atmoſphérique, en s'accumulant ſur le verre ardent, trouvent une réſiſtance qui leur fait perdre leur direction naturelle, & par conſéquent leur équilibre; d'où il résulte en premier lieu qu'elles reviennent ſur elles-mêmes avec une force égale à celle qui les attiroit vers le centre de la terre, & ſous-augmentée de toute la force qui les en éloigne; de ſorte qu'en s'élançant vers leur nouvelle direction, leur oſcillation augmente en raiſon double du quarré des tems; d'où il réſulte en ſecond lieu que les vibrations du fluide univerſel intermédiaire, accélérées, non-ſeulement en raiſon d'une force centrifuge abſolue, mais encore en raiſon de la raréfaction des points phyſiques qui pèſent vers le centre de réfraction ou de révibreſcence, excitent dans l'atmoſphère & dans l'intérieur des corps ſoumis à leur incidence directe, une fermentation ſecrette, un écartement de parties dans le corps inflagré, bientôt la déſunion viſible de ces

parties, enfin leur volatiliſation & leur exaltation dans l'atmoſphère; d'où il eſt aiſé de conclure que la cauſe méchanique de ce phénomène ne peut être autre choſe que la force centrifuge de l'atmoſphère, puiſque la propriété de cette force eſt d'exalter hors du centre tous les corps expoſés à l'incidence de ſes mouvemens.

Ainſi dans ma théorie, les rayons ſolaires qui ſe réfractent ſur le verre convexe, ne ſont que des files de molécules ſolides de l'atmoſphère qui, quoiqu'éloignées entr'elles, propagent de l'une à l'autre les vibrations du fluide univerſel; & les molécules de ces files, par le mouvement de fluidité que leur impriment alternativement & réciproquement la force centrifuge de l'atmoſphère de la terre, & la force centrale du noyau, comportent une action & une peſanteur réelles qui coopérent par leurs oſcillations & leur raréfaction à la production de la lumiere & du feu.

Second Exemple de ma Propoſition.

L'incandeſcence d'un fer rouge ou d'un charbon ardent n'eſt autre choſe, ſuivant

mes

mes principes, que l'effet des vibrations du fluide univerſel qui, en pénétrant tous les corps & en ſe diſſéminant & tamiſant dans leurs pores, cherche à en détruire la contexture, dès l'inſtant que ces vibrations ſont accélérées & multipliées à l'extrême. Les expériences les plus ſimples & les plus communes, obſervées avec attention ſuffiſent pour nous convaincre de cette vérité, & pour achever de détruire l'erreur de ceux qui conſidérent le feu comme une matiere peſante & ſolide.

Si l'on veut avec un charbon ardent en allumer d'autres autour de lui, quel eſt le procédé par lequel on y parvient? C'eſt en condenſant l'air dans le tuyau d'un ſoufflet, & en lançant cet air condenſé ſur le charbon allumé. Cet air condenſé étoit-il du feu auparavant? Non, ſans doute; car un air froid ou chaud n'eſt certainement pas du feu. Mais cependant par l'action du ſoufflet, au lieu d'un charbon ardent, on a bientôt un grand braſier. L'air condenſé dans le ſoufflet a donc une puiſſance propre à augmenter le feu, ſans être du feu lui-même? C'eſt ce qu'on ne peut conteſter.

Or, d'où vient cette puiſſance de l'air condenſé ſur le charbon ardent ? N'eſt-ce pas de la force que cet air a acquiſe, en ſe condenſant & en s'élançant ſur le charbon ardent ? Mais qui a produit cette force ? N'eſt-ce pas une perte d'équilibre bien déterminée entre l'air extérieur & la petite colonne d'air condenſé dans le tuyau ? Voilà donc la cauſe méchanique & phyſique de la force qui agit ſur le charbon incendiaire. Peut-on dire maintenant que cette cauſe ſoit une matiere ignée, peſante & ſolide ? Ce ſeroit une abſurdité. Mais les molécules conſtituantes de l'air ſont peſantes & ſolides, & la force avec laquelle elles ſont lancées ſur le charbon ardent, pourroit bien être la cauſe du feu. Oui, ſans doute, la cauſe, mais non pas le feu même. Il ne reſte donc d'autre reſſource pour concevoir ce phénomène, que d'admettre un fluide univerſel, diſſéminé, infléchi & tamiſé ſecrettement dans tous les pores des corps, & dont les vibrations accélérées & multipliées extraordinairement par le frottement des ſolides, agiſſent avec une telle violence ſur les ſurfaces & dans les pores de ces

solides, pour reprendre leur ligne droite, qu'il en résulte nécessairement un phénomène d'incandescence & de scintillation, appellé *feu.*

Des grains de poudre jettés sur un charbon ardent prennent feu sur le champ, c'est-à-dire, que les vibrations du fluide universel qui agissent extraordinairement dans l'intérieur & sur la surface du charbon ardent, se communiquent par électricité aux grains de poudre. Les parties de ces grains très-phlogistiquées, c'est-à-dire, très-disposées à se désunir, s'écartent, & occasionnent de nouvelles vibrations extraordinaires dans le fluide universel, lesquelles se présentent à nos yeux sous l'apparence d'effluves lumineuses.

Si on ne peut nier que ce ne soit par communication que les grains de poudre se sont enflammés, comment n'admettra-t-on pas qu'il existoit un mouvement extraordinaire dans l'intérieur & sur la surface du charbon ardent, & que c'est ce mouvement qui s'est communiqué à la poudre. Le mouvement n'est assurément pas une matiere pesante & solide. Mais les particules de la

poudre, quelques divisées qu'elles puissent être par l'explosion, sont toujours des particules solides; & leur pesanteur intrinséque a dû agir nécessairement dans ce phénomène. Oui, sans doute : elles ont agi & servi à accélérer & à multiplier extraordinairement les vibrations du fluide universel; car sans le concours de la matiere, ce fluide ne se mettroit jamais en évidence.

Les vibrations ignées, lucéfiques, sonoriques & animales du fluide uiversel sont négatives dans la machine pneumatique, lorsqu'on en a pompé l'air, parce qu'il y a solution de continuité entre les molécules constitutives de l'air extérieur & l'atmosphère positive du corps exposé à l'expérience; & par conséquent défaut de propagence pour ces vibrations. Ce qui explique la raison pour laquelle la lumiere & le son s'éteignent dans le vuide, pourquoi le caillou battu n'y donne aucune étincelle, & pourquoi l'animal y perd la vie.

L'eau chaude se réfroidit bien plus vîte dans le vuide de Boyle que dans l'air, tandis que le fer rougi au feu, se maintient dans ce vuide beaucoup plus long-tems que

l'eau chaude. Musschenbroek tente d'expliquer ce fait, en disant que l'eau, manquant d'huile, & le fer au contraire en ayant beaucoup, doit nourrir le feu plus long-temps que l'eau. Cette explication, comme l'on voit, n'a rien que de vague, & n'assigne aucune cause méchanique de ces deux phénomènes, ni de la différence qui subsiste entr'eux. J'ai donc recours à mes principes, & je trouve que l'équilibre des parties constituantes de l'eau, étant l'effet de trois forces égales entr'elles, l'attraction, la gravitation centrale, & la force centrifuge, ainsi que je l'ai expliqué dans ma théorie de l'eau, & que cette derniere force n'ayant plus lieu dans le vuide de Boyle, puisque l'air atmosphérique en a été pompé, les deux forces restantes agissent ensemble, en raison sous-augmentée d'un tiers de plus qu'en plein air; d'où il résulte que les vibrations extraordinaires du fluide universel, qui ont donné la commotion calorifique aux parties de l'eau, deviennent bien plutôt négatives dans le vuide que hors du vuide.

La contexture des parties du fer n'étant

au contraire que le produit de deux forces tendantes à l'inertie, l'attraction & la gravitation, les vibrations extraordinaires du fluide universel, qui font osciller extraordinairement les parties de ce fer, & qui sont bien plus disséminées & plus infléchies dans ce métal que dans l'eau, bien loin de perdre de leur force par la privation de l'air, la maintiennent plus long-tems que dans l'air même; non-seulement en raison d'une plus grande dissémination des vibrations du fluide universel dans les parties constituantes du fer, que dans celles de l'eau, mais encore en raison de ce que le fer n'a qu'une atmosphère négative, & par conséquent aucune évaporation, ni aucune communication avec les atmosphères positives. La solution de continuité entre les molécules constitutives de l'air & l'atmosphère négative du fer, bien loin d'être ici un obstacle à l'incandescence, est au contraire une raison pour qu'elle se maintienne plus long-tems; car les molécules de l'air qui servent à propager les effluves lumineuses des autres corps par électricisme, ne serviroient ici qu'à peser sur le fer par

magnétisme, & qu'à occasionner par-là dans ses parties incandescentes un plus prompt réfroidissement.

Ce dernier phénomène prouve qu'il est des corps dont les parties peuvent acquérir une telle oscillation, par les vibrations du fluide universel, qu'il n'est pas alors nécessaire qu'il y ait continuité d'atmosphère positive, pour en appercevoir l'incandescence. Ces corps, tels que le fer, se distinguent des autres par une atmosphère négative, ainsi que je l'ai expliqué au Chapitre XIV du *Magnétisme de la matiere.*

CONCLUSION.

Ainsi le feu n'est, & ne peut être autre chose, que l'effet des vibrations extraordinaires du fluide élémentaire universel, occasionnées originairement ou communicativement par un violent frottement des corps, & en même tems par une perte d'équilibre, qui survient dans la colonne d'air co-incidente. Ces vibrations extraordinaires doivent être appellées *ignées.* La lumiere du jour n'est de même qu'un effet des vibrations de ce fluide, occasionnées

par le mouvement de rotation & de pression des corps céleſtes; ce que j'explique plus en détail dans ma théorie de la lumiere. Ces ſortes de vibrations doivent être apellées *lucéfiques.* Le bruit & les ſons ne ſont de même qu'un effet des vibrations ou ondulations de ce fluide, occaſionnées par le choc ou la colliſion des corps; ainſi que je l'expliquerai plus en détail dans ma théorie des ſons. Ces vibrations doivent être apellées *ſonorifiques.* Enfin la penſée de l'homme, l'inſtinct des animaux, leur volonté, leurs mouvemens ſecrets ne ſont également que l'effet des vibrations de ce fluide diſſéminé & tamiſé dans les pores de tout ſyſtême organique, lorſque ces vibrations ſont excitées par l'oſcillation des corps extérieurs & l'inſtance des objets; ainſi que j'expliquerai en tems & lieu d'une maniere détaillée. Ces vibrations doivent être apellées *animales.*

Du méchaniſme de la déflagration des corps, & du changement qui ſurvient dans leurs parties conſtituantes.

En conſidérant toutes les vibrations du

fluide élémentaire, comme le produit d'une force centrifuge quelconque, on concevra facilement pourquoi les vibrations ignées de ce fluide tendent à désunir, liquéfier, volatiser les parties d'un solide, réunies par une autre force, la force centripete. Ces deux forces, en réagissant sans cesse l'une sur l'autre, sous des rapports absolument différens, (puisque l'une, la force centrifuge a pour objet l'exaltation des parties de la matiere hors du centre, & l'autre, la force centripète, la réunion de ces parties & leur inertie vers un centre), ces deux forces, dis-je, dominent tour-à-tour l'une sur l'autre, & opérent nécessairement & continuellement de nouveaux changemens dans les corps, & de nouvelles modifications dans la matiere des solides. La premiere, la force centrifuge, marque ses effets, sous des rapports de mouvement qui commencent par une simple oscillation, produisent ensuite une fermentation dans les solides, un écartement ou raréfaction de parties; d'où résulte une chaleur graduelle, & finissent par l'ignition; d'où résulte une dissolution entiere, une raré-

faction extrême des parties du solide exposé aux effets de cette force. La seconde, la force centripète, marque ses effets sous des rapports d'inertie, qui commencent par un simple repos dans les parties divisées d'un solide, d'où résulte une sorte d'adhérence entr'elles, & finissent par la concrétion, telle qu'on l'observe dans les cailloux & dans les métaux les plus durs. Il est donc très-facile de se convaincre que la fermentation des corps, leur dissolution, & la raréfaction de leurs parties, ne pouvant provenir que des effets d'une force centrifuge particuliere, déduite de la force centrifuge générale de l'atmosphère, ce n'est qu'à cette force qu'on peut, & qu'on doit attribuer les vibrations ignées du fluide élémentaire, & par conséquent tout le méchanisme de la déflagration des corps. Ce qui est prouvé d'ailleurs par la direction de la flamme qui se porte toujours de bas en haut, c'est-à-dire, du centre de la terre à la circonférence.

L'opinion générale des Physiciens est que la fumée, comme la flamme, s'éleve en vertu des loix de la pesanteur ou gravi-

tation. M. Marat a combattu cette opinion avec le plus grand ſuccès dans ſes *Découvertes ſur le feu* : mais ce Savant, en attribuant l'élévation de la flamme à une force expanſive, dont il n'explique point la cauſe méchanique, a ajouté une force attractive, qui, ſelon lui, fixe l'action du fluide igné ſur les ſubſtances inflammables. C'eſt, ſelon moi, être arrivé près du but, ſans y toucher. M. Marat n'avoit qu'un pas de plus à faire, pour s'appercevoir que, puiſque la gravitation ou force du centre n'avoit aucune part au phénomène du feu, l'attraction ou force collatérale, qui n'eſt qu'un mode de la gravitation, ne devoit y entrer pour rien; & que c'étoit à la force centrifuge ſeule qu'il falloit l'attribuer. Ce qui a ſans doute empêché M. Marat de bannir l'attraction, du phénomène du feu, c'eſt l'idée qu'il s'eſt formée de ſon fluide igné, en lui attribuant la peſanteur; quoiqu'il diſe au commencement de ſon Ouvrage, que le feu n'eſt point une matiere, mais une modification d'un fluide particulier. Or une modification ne peut pas être peſante. D'ailleurs, qu'eſt-ce que c'eſt qu'un fluide igné?

Il y auroit donc auſſi un fluide ſonore, un fluide électrique, &c. différens du fluide igné? Mon fluide univerſel a toutes ces qualités : il eſt igné dans l'occaſion du feu, lucéfique dans l'occaſion de la lumiere ſimple, calorifique lorſqu'il s'agit de chaleur, ſonorifique, lorſqu'il eſt queſtion de ſon; électrique, lorſqu'il eſt queſtion d'électricité, &c. Ce que l'on peut concevoir facilement dans cette théorie.

Mais ſous quels rapports peut-on concevoir les différentes déflagrations; & dans quel état les parties conſtituantes des corps doivent-elles ſe trouver après l'opération du feu? C'eſt ce que je vais tâcher d'expliquer d'une maniere conforme aux loix de la nature & à la qualité des corps déflagrés.

La déflagration des ſubſtances fluides ſe fait par vaporiſation ou volatiliſation, parce que la force centrifuge, qui a produit les vibrations ignées du fluide élémentaire, a agi toute entiere ſur ces ſubſtances. Leurs parties conſtituantes s'exaltent par conſéquent entierement dans l'atmoſphère. Celle des ſubſtances végétales & animales ſe fait en partie par vaporiſation & volatiliſation,

& en partie par dissolution, parce que la force centripète a agi pour quelque chose sur les parties les plus concrètes de ces corps. Leurs parties constituantes passent par conséquent dans deux différens milieux, les unes en s'exaltant dans l'atmosphère, & les autres en restant adhérentes à la terre. La déflagration des métaux, tels que l'or, l'argent, le plomb, &c. se fait par fusion, parce que la force centripète, en agissant impérieusement sur les parties concrètes & homogènes de ces solides, ne laisse à la force centrifuge d'autre pouvoir que celui de faire changer en globules toutes leurs parties, & de les faire rouler l'une sur l'autre, sans permettre qu'elles soient exaltées hors de leur centre. Toutes les parties constituantes de ces métaux, à leur métamorphose près, restent par conséquent dans le même état où elles étoient auparavant, sans perdre d'une maniere sensible ni de leur volume, ni de leur poids (2).

---

(2) De toutes les substances solides combustibles, celle qui laisse le moins de vestiges visibles de sa déflagration proportionnellement au volume préexistant, c'est la chair des

Il s'agit maintenant de déterminer dans quel état les différentes parties des corps déflagrés ſe trouvent après l'opération, & quelle eſt la métamorphoſe qu'elles ont dû ſubir.

Les parties conſtituantes des métaux fuſibles ont acquis certainement pendant la fuſion un mouvement qu'elles n'avoient pas auparavant; & cependant elles n'ont pas quitté leur centre. Il eſt donc très-probable, ou pour mieux dire, très-prouvé, que ces parties ſe ſont toutes changées en globules, pour pouvoir rouler l'une ſur l'autre, à la maniere des fluides, & que les différens interſtices ou vacuoles qui ſe trouvoient entr'elles avant la fuſion, tels que ceux qui ſe trouveroient entre des petits cubes empilés ſans ordre les uns ſur les autres, deviennent pendant la fuſion les vacuoles qui ſe trouveroient entre de petites boules de même groſſeur & de même rondeur, renfermées dans un ſac, & miſes

---

animaux. Ce qui prouve que les parties conſtituantes de l'organiſation de la chair animale ſont très-déliées entr'elles & très-diſſimilaires dans leur arrangement.

en mouvement ſur le même centre. Mais dès que la force centrifuge a ceſſé, le métal ſe réfroidit ; & la force centripète agiſſant ſeule alors, les globules redeviennent néceſſairement ce qu'ils étoient auparavant, c'eſt-à-dire, des cubicules, au moins en quantité exceſſive ; car s'il y avoit mélange égal d'acides & d'alkalis dans ces métaux, ils ne ſeroient plus fuſibles ; & au lieu de l'être, ils détonneroient & s'évaporeroient à la maniere des corps très-phlogiſtiqués, naturellement, ou par intermède. Tels ſont ſuivant mes principes, le méchaniſme chimique de la fuſion des métaux, & la cauſe de leur rétabliſſement dans leur premier état, après le réfroidiſſement.

Les ſubſtances végétales & animales étant compoſées d'acides & d'alkalis, les parties de ces ſubſtances qui ſe vaporiſent, ſe développent néceſſairement, les unes, en atomes pointes ou acides majeurs ; d'où réſultent les effluves odorantes, parce que ces parties paſſent d'un milieu plus denſe dans un plus rare. Celles qui ſe volatiliſent, ſe développent, partie en atômes globules (alkalis mineurs) d'où réſultent les effluves lumineuſes, &

partie en atomes ſpirales (acides mineurs), d'où réſultent les détonations & les décrépitations; parce que ces parties ont paſſé d'un milieu plus denſe dans un plus rare encore que celui où ont paſſé les parties vaporiſées. Celles qui ont été ſimplement diſſoutes, reſtent dans l'état de cubicules; d'où réſulte ce goût inſipide & terreux qui annonce les alkalis majeurs; parce qu'elles n'ont point quitté le milieu dans lequel elles étoient auparavant.

Quant aux parties conſtituantes des eſſences, des huiles & des réſines, elles ſe développent, les unes en globules, s'il y a lumiere; les autres en ſpirales, s'il y a détonation; & les autres en pointes, s'il y a odoreſcence. D'où je conclus, que c'eſt à raiſon du plus ou moins de lumiere, du plus ou moins de bruit, & du plus ou moins d'odeur, enſemble ou ſéparément, que l'on peut juger de la nature compoſante des ſolides ou des fluides déflagrés, & du développement que leurs parties conſtituantes ont dû éprouver pendant l'opération.

Ainſi, dans mes principes, plus un corps eſt compoſé de parties diſſimilaires, ſoit

dans

leur forme primitive, ſoit dans leur arrangement organique, plus l'action du feu opère en eux d'effets différens & marqués au même inſtant, comme la lumiere, le bruit & l'odeur. D'un autre côté, plus les parties d'un corps ſont homogènes, c'eſt-à-dire, ſimilaires, ſoit dans leur forme primitive, ſoit dans leur arrangement, moins l'action du feu opère ſur ce corps d'effets différens. Ce qui eſt prouvé par l'expérience du nitre, expoſé dans un creuſet au feu le plus ardent. Ce ſel, que je conſidère comme compoſé abſolument d'atomes cubicules ou alkalis majeurs, ne change aucunement de nature, juſqu'à ce qu'on mette dans le creuſet un peu de pouſſiere de charbon, dont les parties conſtituantes ſont vraiſemblablement des globules ou alkalis mineurs. Le nitre alors détonne & s'évapore, parce que les parties très-phlogiſtiquées, c'eſt-à-dire, très-diviſibles de la pouſſiere de charbon, ſervent de points de contact aux vibrations ignées du fluide élémentaire, & de leviers à la force centrifuge, pour faire décrépiter les parties du nitre, & les exalter hors de leur centre.

Dans les ſubſtances où les différens acides & alkalis ſe trouvent combinés naturellement, la détonation, la lucéfaction & l'odoreſcence ont lieu ſans un nouvel intermede. C'eſt toujours par conſéquent du déplacement & du frottement de toutes ces molécules acides & alkalines, que réſultent les décrépitations & les effluves lumineuſes; car le fluide univerſel n'a qu'une action locale ſans déplacement.

Ainſi le méchaniſme chimique de la détonation, de la décrepitation, de la lucéfaction & de l'odoreſcence des ſubſtances déflagrées, s'explique naturellement: 1°. par le contact adjacent & oſcillatif des différens acides & alkalis qui les compoſent; 2°. par le déplacement forcé de toutes ces molécules ſolides & peſantes; 3°. par les vibrations loco-motives du fluide élémentaire univerſel, diſſéminé & tamiſé ſecretement dans tous les corps.

De la Chaleur.

Les mêmes principes qui expliquent dans cette théorie le phénomène du feu, expliquent en même tems celui de la chaleur.

C'est à la force centrifuge de l'atmosphère, comme cause méchanique, & à la vibrescence du fluide élémentaire, comme cause loco-motive, qu'est due en général cette sensation, appellée *chaleur*, qu'éprouvent les animaux, les végétaux & tous les corps en plus ou en moins.

Le feu sans chaleur ne se distingue que par la lumiere particuliere qu'il produit. La chaleur sans lumiere ou avec lumiere, se distingue par la sensation qu'elle excite dans les corps circo-incidens. Cette sensation est-elle l'effet de l'écoulement d'une matiere appellée *feu*? J'ai prouvé qu'il ne pouvoit y avoir aucune matiere particuliere, appellée *feu*; & par conséquent aucun écoulement de cette matiere. La sensation, appellé *chaleur*, n'est autre chose que l'effet d'un mouvement plus ou moins accaléré par impulsion dans l'atmosphère des corps, & par communication des fluides aux solides, & des solides aux fluides. Ce mouvement, dont j'ai fait connoître les causes méchanique & physique, n'étant autre chose que l'effet d'une vibrescence loco-motive dans le fluide universel, se pro-

page du centre à la circonférence, en raiſon ſous multipliée du quarré des diſtances; c'eſt-à-dire, que plus les vibrations du centre de mouvement, ou foyer de chaleur ſont vives, fréquentes & directes, plus celles de la circonférence s'étendent, & ſe font ſentir ſur les corps co-incidens. C'eſt donc de cette propagence graduée des vibrations du fluide élémentaire, du centre à la circonférence, que réſulte le plus ou le moins de chaleur qu'on éprouve, en s'approchant, ou en s'éloignant d'un corps enflammé.

Cette théorie des vibrations du fluide élémentaire univerſel, propagées du centre de mouvement à la circonférence, s'applique ſingulierement aux effets de l'électricité, & explique avec la plus grande ſimplicité la cauſe de ce phénomène. La propagence des commotions électriques eſt une ſuite des vibrations de ce fluide, ainſi que la propagence de la lumiere, celle de la chaleur & celle des ſons. C'eſt de la fréquence, de la vivacité & de la directe de ces vibrations au centre, que provient l'intenſité des effets à la circonférence; & c'eſt

de l'abondance des points de contact ou centres physiques de mouvement, tels que sont les grands corps célestes ou les atomes aëriens en rotation sur eux-mêmes, que proviennent la fréquence, la vivacité & la propagence de ces vibrations. Cela est si vrai, que dans un air pur & condensé, tel qu'il est dans un beau jour d'hyver, les commotions électriques, lucéfiques, calorifiques & sonorifiques sont bien plus vives que dans tout autre tems; & cela parce que les points physiques de mouvement abondent plus dans ce moment. Mais ce sont peut-être, diront les Cartésiens, ces points physiques de contact qui se touchent corps à corps, & qui occasionnent tous ces effets sans aucun fluide intermédiaire. C'est ce qu'on ne peut pas supposer, comme je l'ai déjà dit plusieurs fois dans cet Ouvrage; car les grands points physiques de mouvement, tels que les corps célestes ne se touchent point; & si les petits points physiques, tels que les particules constitutives de l'air se touchoient, l'air seroit plus dense que l'or. Il y a donc un fluide intermédiaire qui vibre sans se déplacer, qui accélere &

multiplie ſes vibrations, en raiſon de la quantité des points phyſiques de mouvement & de leur qualité; c'eſt-à-dire, que ſi ces points phyſiques de mouvement ſont tous des globules comme dans un air pur, les vibrations qu'ils occaſionnent alors dans le fluide intermédiaire, ſont plus libres, plus vives & plus fréquentes. D'un autre côté, comment les Phyſiciens ont-ils pu conſidérer la lumiere, le feu, la chaleur & l'électricité, comme une matiere ſolide, qui s'écouloit dans les corps, puiſque cette matiere ſuppoſée n'ajoute abſolument rien, ni poids, ni volume à ceux qui en ſont affectés? Si on oſe ſoutenir que la lumiere & l'électricité ſont une matiere qui s'écoule dans les corps ſoumis à leurs effets, on peut prétendre également que le ſon eſt auſſi une matiere qui s'écoule dans les oreilles; & ſi ſous ce dernier rapport la ſuppoſition paroît inſoutenable, pourquoi donc l'adopter pour la lumiere & l'électricité?

Mais ſi aucune matiere ne s'écoule dans les yeux par la lumiere, dans le corps en général par le feu, la chaleur & l'électricité, dans les oreilles par le ſon; tous ces

effets ne ſont donc que les ſimples vibrations d'un fluide inconnu juſqu'à préſent, qui n'eſt point peſant comme la matiere des ſolides, qui ne s'écoule point à la maniere de l'air ou de l'eau, mais qui reçoit des corps ſolides différentes commotions qu'il leur rend poſitivement ſous les rapports de lumiere, de feu, de chaleur, d'électricité, de ſon, & négativement ſous les rapports d'attraction & de magnétiſme. Ainſi, plus j'avance dans l'étude de la nature & dans l'explication de ſes phénomènes, plus je trouve que l'exiſtence du fluide univerſel, tel que je l'ai défini, ſa vibreſcence & ſa loco-motion ſont démontrées ſous tous les rapports.

Mais de quelle maniere la lumiere, le feu, la chaleur, l'électricité & les ſons opérent-ils en nous la ſenſation de leurs effets, & en quoi la ſenſation de la lumiere, par exemple, differe-t-elle en nous de celle du ſon?

Dès l'inſtant que les loco-vibrations du fluide univerſel ſe propagent par des points phyſiques, qui ſont les parties conſtituantes des fluides & des ſolides, il eſt clair que

les corps animés, composés de fluides & de solides, doivent les éprouver par analogie & par correspondance. Ces loco-vibrations se modifient, non-seulement en raison de la cause qui les produit, & de celle qui les propage, mais encore en raison de la qualité & de l'arrangement des points physiques de contact. De sorte que la sensation de la lumiere pour l'œil, est l'effet de la qualité & de l'arrangement des fluides & des solides qui composent cet organe; arrangement dont le méchanisme est tellement ordonné, qu'il n'est propre qu'à cette sensation, comme celui de l'oreille n'est propre qu'à recevoir l'impression des vibrations sonorifiques. D'un autre côté, les vibrations électriques ou calorifiques, en augmentant le mouvement des points physiques de l'atmosphère des corps, augmentent nécessairement celui des points physiques intérieurs de ces mêmes corps, par correspondance & par analogie. De sorte que l'animal exposé à ces deux incidens, éprouve un choc subit dans toutes les parties de son individu, si l'électricité artificielle agit sur lui, ou une agitation gra-

duée & extraordinaire dans ces mêmes parties, si c'est l'électricité naturelle, c'est-à-dire, la chaleur. Les sensations que nous font éprouver la lumiere, les sons, le feu, la chaleur & l'électricité sont donc en général & en particulier l'effet des vibrations du fluide universel dans lequel nos corps sont immergés. C'est ensuite de la différence de nos organes & de l'arrangement de leurs parties, que proviennent les distinctions que nous faisons entre la lumiere & le son, comme c'est de la modification des vibrations du fluide universel augmentées ou diminuées, que résultent la sensation de la lumiere sans chaleur ou avec chaleur, celle de la chaleur sans lumiere, & les effets particuliers de l'électricité artificielle.

Récapitulation de mes Principes sur la Théorie du feu & de la chaleur.

Je prétends 1°. que la cause méchanique générale de toute chaleur, de toute incandescence & de toute ignition, est la force centrifuge imprimée à l'atmosphère de notre planete.

2°. Que la cauſe méchanique, locale & accidentelle de tous ces effets, eſt une force centrifuge particuliere, émanée de la force centrifuge générale, & qui a lieu par une interruption ou perte d'équilibre ſurvenue dans une colonne d'air quelconque.

3°. Que la cauſe phyſique de tous ces effets provient du frottement des corps & du contact, ou de l'oſcillation des acides & des alkalis qui les compoſent, ou qui leur ſervent d'intermèdes.

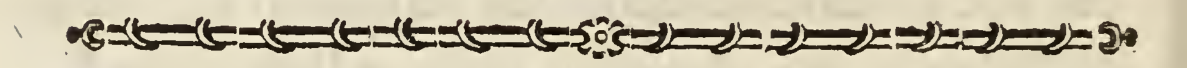
4°. Que le mouvement ſenſible de fuſion, de détonation, de décrépitation, d'incandeſcence, de lucéfaction, de ſonorification & d'odoreſcence qui réſulte de ces cauſes méchaniques & phyſiques, n'eſt autre choſe que l'effet des vibrations d'un fluide élémentaire univerſel, diſſéminé & tamiſé plus ou moins dans l'air ambiant, ou dans les corps, ſuivant la denſité de ces corps & la diſſémination de leurs vacuoles. Je conſidére ces vibrations comme la véritable cauſe intellectuelle de la lumiere, du feu, de la chaleur, de l'électricité & des ſons.

Enfin je prétends formellement que les

Philoſophes, qui conſidèrent le feu comme une matiere ſolide, particuliere, comme un élément chimique, comme un corps renfermé dans tous les corps, ſe trompent groſſierement. Ceux qui ont ajouté, ainſi que M. Lemery, que cette matiere de feu étoit répandue également partout, préſente en tous lieux & dans les eſpaces vuides, auſſi bien que dans les intervalles inſenſibles des corps, ceux-ci, dis-je, ont confondu la matiere des ſolides avec le fluide univerſel; ils n'ont pas conçu que ce fluide, inſolide & non peſant, étoit ſeul ſuſceptible de toutes ſortes de vibrations; & que c'étoit à un concours de puiſſances méchaniques & phyſiques qu'étoit dû l'effet de ces vibrations, & par conſéquent l'apparence de la lumiere & celle du feu.

Mon but n'étant dans cet Ouvrage que de donner les élémens d'une nouvelle Phyſique, je n'entrerai pas dans de plus grands détails ſur la théorie du feu & de la chaleur. Si mes principes excitent l'attention de ces Philoſophes célébres, qui régiſſent l'empire des Sciences, je me ferai un devoir de réſoudre les nouvelles queſtions

qu'ils voudront bien me propoſer, ou de convenir des erreurs dans leſquelles j'ai pu tomber. Si au contraire ils paroiſſent dédaigner mes opinions, je déclare que j'en conclurai qu'ils n'ont pas eu le courage d'être juſtes, & peut-être la ſagacité néceſſaire pour me juger.



CHAPITRE XXVII.

Théorie de la Lumiere & des Couleurs.

AVANT de procéder à cette Théorie, il eſt important de mettre ſous les yeux du Lecteur un objet de comparaiſon, qui ne ſera point ſuſpect aſſurément, puiſque c'eſt un réſumé des opinions les plus accréditées de Newton ſur la lumiere, & ſur un milieu très-élaſtique dont il a calculé la force, & dont cependant il ignoroit la nature, & nioit en quelque ſorte l'exiſtence. Les erreurs de ce grand Homme, analyſées dans cet Ouvrage, n'enleveront point à ſa mémoire la gloire d'un grand nombre de découvertes utiles aux Mathématiques & à la Philo-

sophie, & dont quelques-unes suffisent pour lui faire une réputation immortelle; mais tandis que Descartes, moins heureux que lui, semble n'avoir paru sur ce globe, que pour servir de trophée au génie du Philosophe Anglois, j'ai la fierté de croire que ce dernier n'a point encore posé les bornes de l'esprit humain, & que l'on peut oser lui disputer quelques fleurons de sa couronne.

« Newton, après avoir prouvé qu'il y a dans la Nature un milieu beaucoup plus subtil que l'air; que par les vibrations de ce milieu, la lumiere communique de la chaleur aux corps, subit elle-même des accès de facile réflexion & de facile transmission; & que les différentes densités des couches de ce milieu produisent la réfraction aussi bien que la réflexion de la lumiere,

Ce milieu plus subtil que l'air dont parle Newton, n'est autre chose que le fluide élémentaire : mais les rapports sous lesquels cet illustre Savant en présente la théorie à notre intelligence, ne sont exacts & vrais qu'en partie, & absolument défectueux dans l'ensemble ; je vais m'expliquer. C'est très-certainement par les vibrations de ce milieu (fluide élémentaire), que la lumiere communique de la chaleur aux corps, & qu'elle subit elle-même des accès de facile

Newton, dis-je, fait la queſtion ſuivante.

réflexion & de facile tranſmiſſion : mais ce ne ſont point les différentes denſités des couches de ce milieu qui produiſent les effets de la lumiere, parce que ce milieu (le fluide élémentaire) étant unigène & inſolide, n'eſt point compoſé de différentes denſités de couches. Ce n'eſt plus lui par conſéquent qui, ſous le rapport de denſité, donne ces ſeconds effets, ſavoir la réfraction de la lumiere, ſa réflexion & ſa déviation, que je ne conſidere dans le principe que comme une diſſémination & une tamiſation des rayons commoteurs du fluide univerſel. Ce ſont d'autres milieux, dont la tranſparence eſt empruntée de ce fluide univerſel, tels que les différentes eſpeces d'air atmoſphérique, l'eau, le verre, les miroirs & les corps polis qui donnent ces prétendues réfractions & déviations. Il eſt donc clair que Newton a confondu ce milieu plus ſubtil que l'air atmoſphérique, avec l'air atmoſphérique même, l'eau, les verres & la matiere enfin, puiſqu'il prétend que ce ſont les différentes denſités des couches de ce milieu (le fluide univerſel) qui produiſent la réfraction auſſi bien que la réflexion de la lumiere.

« Ce milieu n'eſt-il pas beaucoup plus raréfié dans les corps denſes du ſoleil, des étoiles, des planetes & des comêtes, que dans les eſpaces céleſtes qui ſont

Ce milieu (le fluide élémentaire) eſt néceſſairement plus élaſtique autour des maſſes, que dans les eſpaces éthérés; & cela à raiſon de la plus ou moins grande réſiſtance qu'il éprouve, en

vuides, & qui se trouvent entre ces corps? Et ce milieu en passant de-là à des distances considérables, ne se condense-t-il pas continuellement de plus en plus, & ne devient-il pas ainsi la cause de la gravité que ces grands corps exercent les uns sur les autres, & de celle de leurs parties, puisque chaque corps s'efforce de s'éloigner des parties les plus denses du milieu vers les parties les plus raréfiées.

» Car si l'on suppose que ce milieu est plus raréfié dans le corps du soleil que dans sa surface, & plus à la surface qu'à une distance très-petite de cette même surface, & plus à cette distance que dans l'orbe de Saturne; je ne

voulant pénétrer & décomposer ces masses, pour être partout en équilibre avec lui même; résistance qu'il n'éprouve pas dans les espaces éthérés, où la matiere des solides est très-disséminée & très-raréfiée. Et comme ce milieu ne circule pas par lui-même, mais fait circuler la matiere, il n'est par conséquent pas susceptible de condensation. Ainsi la cause de la gravité que les corps exercent les uns sur les autres, vient de leur propre pesanteur & de leur tendance à un aggrégat universel; tendance, qui agissant en tout sens, est contrariée en tout sens par l'élasticité du fluide élémentaire, dont la puissance, comme je viens de le dire, est toujours en force autour des masses ou exatomes, & semble veiller continuellement à la division de la matiere, comme la matiere semble être destinée à dis-

vois pas, dit M. Newton, pourquoi l'accroiſſement de denſité ne ſeroit pas continué dans toute la diſtance qu'il y a du Soleil à Saturne & au-delà ».

ſéminer & à tamiſer en tout ſens les rayons de ce fluide univerſel.

» Et quand même cet accroiſſement de denſité ſeroit exceſſivement lent ou foible à une grande diſtance, cependant ſi la force élaſtique de ce milieu eſt exceſſivement grande, elle peut être ſuffiſante pour pouſſer les corps depuis les parties les plus denſes du milieu, juſqu'à l'extrémité de ſes parties les plus raréfiées avec toute cette force que nous appellons *gravité*.

» La force élaſtique de ce milieu eſt exceſſivement grande, comme on en peut juger par la vîteſſe de ſes vibrations. Car, d'un côté, les ſons ſe répandent environ à 180 toiſes dans une ſeconde de tems : de l'autre, la lumiere vient du ſoleil juſqu'à nous, dans l'eſpace de ſept ou huit minutes ; & cette diſtance eſt environ de 33,000,000 lieues ; & pour que les vibrations

La force élaſtique du fluide élémentaire n'eſt pas auſſi grande dans l'eſpace éthéré, qui eſt entre notre planete & le ſoleil, que dans l'atmoſphère du ſoleil ; car c'eſt du centre du ſoleil que partent ces vibrations continuelles, qui nous tranſmettent les commotions ſolaires ; & il eſt inconteſtable qu'elles ſont plus fortes au centre de mouvement qu'à une certaine diſtance. Mais ces vibrations commotrices ne parviendroient pas à nous, ſi

ou

ou impulsions de ce milieu puissent produire les secousses alternatives de facile transmission, & de facile réflexion, il faut qu'elles se fassent plus promptement que celles de la lumiere; & par conséquent environ 700000 fois plus vîte que celles du son; de sorte que la vertu élastique de ce milieu, toutes choses d'ailleurs égales, doit être plus de 700,000 X 700,000, c'est-à-dire, plus de 490, 000, 000, 000 fois plus grande que n'est la vertu élastique de l'air : car les vîtesses des pulsions des milieux élastiques, toutes choses d'ailleurs égales, sont en raison sous doublée de la directe des élasticités de ces milieux ».

« Comme la vertu *l'espace, entre notre Planete & le Soleil, n'étoit occupé par un fluide universel, propagateur éternel du mouvement des corps; & si elles y parviennent en moins de tems que la lumiere, ce n'est point précisément par l'élasticité des espaces éthérés, mais par la raison qu'elles agissent bien plus librement, bien plus tranquillement & en lignes bien plus directes dans ces espaces éthérés, que dans les atmosphères ou auréoles des corps célestes. C'est seulement en pénétrant l'atmosphère de ces corps, que les vibrations commotrices se disséminent & se tamisent, pour produire tous les phénomènes de la lumiere & des couleurs, ainsi que je l'expliquerai dans la suite de cette Théorie.*

Ces distinctions inapperçues jusqu'à présent, ne pouvoient l'être ni par Newton, ni par ses Partisans; car,

» magnétique est plus
» considérable dans les
» petites pierres d'ai-
» mant, que dans les
» grandes, à proportion
» de leur volume, &
» que l'attraction élec-
» trique agit plus vive-
» ment sur les petits
» corps que sur les
» grands : de même la
» petitesse des rayons
» de lumiere peut con-
» tribuer infiniment à la
» force de l'agent ou de
» la puissance qui leur
» fait subir les réfrac-
» tions. Et si on suppose
» que l'éther (comme
» l'air que nous respi-
» rons) contienne des
» particules qui s'effor-
» cent de s'éloigner les
» unes des autres ; &
» que ces particules
» soient infiniment plus
» petites que celles de
» l'air, ou même que
» celles de la lumiere ;

en admettant le vuide absolu, on se trouve fort embarrassé de ce milieu plus subtil que l'air ; & en n'admettant ce milieu plus subtil qu'autour des soleils, des étoiles, des planetes, ou au-dedans on n'en peut tirer aucune conséquence juste, relativement à l'élasticité des espaces éthérés, à la communication de la lumiere solaire & à la correspondance de tous les corps célestes entr'eux. Les Newtoniens sont donc dans l'embarras contraire où Descartes s'étoit trouvé avec ses tourbillons.

J'observerai encore ici que Newton confond sans cesse la force élastique de son milieu plus subtil que l'air, avec la puissance qui opère les effets de la lumiere. Si ces deux puissances étoient la même, il n'y auroit nulle continuation de mouvement, nulle dissémination de lumiere, nulle rédondace de

» leur petitesse excessive peut contribuer à la grandeur de la force, par laquelle elles s'éloignent les unes des autres, rendre le milieu infiniment plus rare & plus élastique que l'air, & par conséquent infiniment moins propre à résister aux mouvemens des projectiles, & infiniment plus propre à causer la pesanteur des corps, par l'effort que font ces particules pour s'étendre ». *Optic. pag. 325. Art. extrait de l'article* GRAVITATION, *Encyclopédie de Paris.*

sons. Il y a donc nécessairement deux causes opposées & contraires en tout sens, l'une, le fluide élémentaire, dont l'élasticité & la vibratilité produisent les apparences lumineuses en lignes ou rayons directs; & l'autre, le solide élémentaire, dont la gravité & l'impénétrabilité occasionnent la dissémination & la tamisation de ces mêmes rayons.

Pour appuyer mes opinions de toutes les puissances du raisonnement & de toutes les preuves que le génie des grands hommes a pu me fournir, je citerai ce que dit M. de Voltaire dans ses *Mélanges de Littérature & de Philosophie*, à l'article *Feu élémentaire.* On verra que je ne suis pas le seul qui ait osé douter de l'infaillibilité de Newton à beaucoup d'égards, & qui ait soupçonné l'existence d'un fluide univer-

ſel, qui ne tenoit en rien de la matiere des ſolides.

On trouve, dit M. de Voltaire dans les *Elémens de la Philoſophie de Newton*, donnée en 1758, ces paroles: « Newton, » pour avoir anatomiſé la lumiere, n'en a » pas découvert la nature intime. Il ſavoit » bien qu'il y a dans le feu élémentaire des » propriétés, qui ne ſont point dans les » autres élémens.

» Il parcourt trente millions de lieues » en moins d'un quart d'heure, *de Jupiter* » *à notre globe*, il ne paroît pas tendre vers » un centre comme les corps; mais il ſe » répand uniformément & également en » tout ſens, au contraire des autres élé- » mens. Son attraction vers les objets qu'il » touche, & ſur la ſurface deſquels il ré- » jaillit, n'a nulle proportion avec la gravi- » tation univerſelle de la matiere.

» Il n'eſt pas même prouvé que les rayons » du feu élémentaire ne ſe pénétrent pas » en quelque ſorte les uns les autres, ſi on » oſe le dire: c'eſt pourquoi Newton, frappé » de toutes ces ſingularités, ſemble tou- » jours douter ſi la lumiere eſt un corps.

» Pour moi, si j'ose hasarder mes doutes, » j'avoue que je ne crois pas impossible que » le feu élémentaire soit un être à part, » qui anime la nature, & qui tient le mi- » lieu entre les corps, & quelqu'autre être » que nous ne connoissons pas; de même » que certaines plantes servent de passage » du regne végétal au regne animal ».

Voici, ajoute M. de Voltaire, les questions que l'on peut faire sur le feu élémentaire & les rayons de la lumiere dont Newton dit si souvent, *corpora sint nec ne.*

*Ce feu est-il absolument une matiere comme les autres élémens; l'eau, la terre, & ce qu'on distingue par le terme d'*air *ou d'*éther*? Tout corps, quelqu'il soit, tend vers un centre; mais la lumiere & le feu s'en échappent également de tous les côtés. Elle n'est donc pas soumise à la loi de gravitation qui caractérise toute la matiere.*

Tout corps est impénétrable; mais les rayons de lumiere semblent se pénétrer. Mettez un corps qui aura reçu la couleur rouge, à quelque distance d'un corps qui aura reçu des rayons verds; que cent mil-

lions d'hommes regardent ce point verd & ce point rouge, ils les voyent tous deux également. Cependant il eſt d'une néceſſité abſolue que les rayons verds & les rayons rouges ſe traverſent en angles égaux. Or, comment peuvent-ils ſe traverſer ſans ſe pénétrer? On a propoſé cette difficulté à pluſieurs Philoſophes, aucun n'a jamais répondu.

Il eſt vrai que l'on a prétendu que la lumiere peſe. Mais n'a-t-on pas confondu quelque fois les corpuſcules joints à la flamme avec la flamme elle-même?

Qui ne connoît pas ces expériences par leſquelles le plomb calciné, peſe plus étant réduit en chaux qu'auparavant. L'on a ſoupçonné que cette addition de poids étoit l'effet ſeul du feu introduit dans le plomb: mais n'eſt-il pas plus vraiſemblable que mille petits corps répandus dans l'atmoſphère raréfiée, ſe ſont jettés en foule ſur ce métal en fuſion, & en ont augmenté le poids?

Ce feu néceſſaire à tous les corps, & qui leur donne la vie, peut-il être de la nature

de ces corps mêmes ; & n'est-il pas bien probable que le vivifiant a quelque chose au-dessus du vivifié ?

Conçoit-on bien qu'un être qui se meut seize cent mille fois plus vîte qu'un boulet de canon dans notre atmosphère, & dont la vitesse est peut-être incomparablement plus rapide dans l'espace non-résistant, soit ce que nous appellons MATIERE *?*

D'après toutes ces questions, dont aucune n'a pu être résolue ni par les Newtoniens, ni par les Cartésiens, qu'on se donne la peine d'examiner mes principes; qu'on porte dans cet examen la bonne foi & l'impartialité qui caractérisent l'homme vraiment éclairé; & j'ose me flatter, que par ces mêmes principes, on résoudra très-facilement les questions proposées par M. de Voltaire. Je dirai plus : la seule chose qui me dédommage de mes travaux, & me console des dégoûts que j'éprouve, en publiant un Ouvrage qui est à la portée de peu de personnes, & qui a pour ennemis secrets plusieurs sectes de Savans titrés, c'est la certitude où je suis, que ces Savans ne résoudront jamais sans mes principes,

non-ſeulement les queſtions que je viens de citer, mais un très-grand nombre d'autres que je puis leur faire. Je reviens à mon ſujet.

Des cauſes méchaniques & phyſiques de la Lumiere univerſelle.

Des Principes auſſi nouveaux & auſſi décidés que les miens, ſur tous les objets de Phyſique céleſte & terreſtre, exigent non-ſeulement beaucoup de clarté dans les idées, beaucoup de ſimplicité dans les explications, mais encore une méthode particuliere, qui eſt celle de remonter d'abord aux cauſes, pour en déduire plus facilement les effets. Cette méthode eſt aſſurément la moins ſuſpecte de toutes, puiſque par-là le lecteur ſe trouve à portée de juger tout de ſuite mes Principes, & de les admettre, s'il en reconnoît la ſolidité, ou de les rejetter, s'il les trouve abſurdes.

La rotation des corps céleſtes ſur eux-mêmes eſt, ſuivant mon opinion, la cauſe méchanique de la lumiere ou tranſparence de l'eſpace, en ce que cette rotation activiſe le fluide univerſel, dans lequel tous les

corps ſont immergés, & le force à des vibrations continuées en tout ſens, & ſous tous les rapports poſſibles de mouvement (3).

La ſolidité, l'ordre & la multitude des corps céleſtes répandus dans l'eſpace, ſont la cauſe phyſique de la propagation de la lumiere univerſelle, en ce qu'ils ſervent de points ſolides de contact aux vibrations du fluide univerſel. Ces vibrations arrivent en ligne droite d'un corps céleſte à un autre, parce que le milieu éthéré dans lequel elles paſſent, ne préſente aucun obſtacle ſuffiſant pour occaſionner des déviations. Ce n'eſt qu'en arrivant ſur les ſurfaces des ſolides, & dans leur intérieur, où elles rencontrent une ſurabondance de petits points phyſiques de contact, qu'elles s'infléchiſſent, ou, pour mieux dire, qu'elles ſe diſſéminent & ſe tamiſent, pour produire une lumiere ou tranſparence relative à l'ar-

---

(3) Newton prétend que les corps céleſtes enfantent eux-mêmes la lumiere par des effluves qui ſortent de leur maſſe. J'ai démontré dans la Note 17 de mon II. Volume, combien cette ſuppoſition étoit peu vraiſemblable. Mais de quelle maniere les corps céleſtes pouvoient-ils enfanter la lumiere ? C'eſt ce que Newton n'a point dit.

rangement des parties, & à l'ordonnance des pores de ces corps (4).

Pour ſimplifier mes explications, je diſtinguerai les vibrations du fluide univerſel, parties du centre de mouvement du ſoleil, & arrivant juſqu'à notre planete, en *vibrations accurrentes* & *convergentes ;* & celles qui reviennent ſur elles-mêmes par la force centrifuge de notre Planete, en *vibrations recurrentes* & *divergentes.* Les vibrations accurrentes ſont néceſſairement celles qui déterminent l'oſcillation de la terre, & qui lui impriment deux mouvemens co-actifs, celui de rotation ſur elle-même, & celui de révolution circonſolaire. Les récurrentes ſont celles qui ſe modifient, non-ſeule-

(4) La Théorie de la lumiere a été juſqu'à préſent une ſcience purement géométrique, parce qu'on a ignoré juſqu'à préſent, non-ſeulement ſa véritable eſſence, mais encore la loi méchanique & phyſique, en vertu de laquelle elle ſe mettoit en évidence, & ſe propageoit en lignes droites. L'exiſtence du fluide univerſel explique en quoi la lumiere conſiſte. La force centrifuge des corps céleſtes rend raiſon de la maniere dont elle ſe met en évidence ; & la force centrale de ces mêmes corps explique pourquoi elle ſuit la ligne droite, en ſortant de l'atmoſphère d'un de ces corps, pour aller vers un autre.

ment dans l'atmoſphère des corps particuliers, mais dans l'atmoſphère générale, par la rotation de la terre ſur elle-même, & qui forment la ſphère d'activité particuliere de cette planete.

Ce ſont par conſéquent les vibrations accurrentes du fluide univerſel, qui donnent à la terre ſon mouvement de rotation ſur elle-même, & celui de ſa révolution circonſolaire; & ce ſont ces mêmes vibrations avec les récurrentes, qui produiſent ces flots de lumiere, dont nos yeux ſont inondés à l'aſpect du ſoleil; tandis que les récurrentes ſeules impriment à la lune ſon mouvement de révolution circonterreſtre.

Voilà, ce me ſemble, le méchaniſme de correſpondance entre le ſoleil & la terre, & entre la terre & la lune, bien développé. Il reſte maintenant une diſtinction à faire entre les vibrations commotrices ou accurrentes, arrivées à l'atmoſphère de la terre, & celles qui pénétrent cette atmoſphère. Toutes ſont auſſi rapides que la penſée, ou, ſi l'on veut, que le coup d'œil qui apperçoit une étoile, parce qu'elles agiſſent toutes loco-motivement. Mais la ſomme

totale des vibrations accurrentes ne forme qu'un ſeul faiſceau, depuis l'atmoſphère du ſoleil juſqu'à celle de la terre; au lieu qu'en pénétrant cette atmoſphère, ainſi que les pores des corps ſolides, elles rencontrent une quantité conſidérable de points de contact qui les coupent, les diſſéminent & les tamiſent. Ce qui augmente par-là leur élaſticité; & c'eſt en pénétrant toujours en lignes droites l'atmoſphère & les pores de ces corps, qu'elles ſe modifient à l'arrangement de ces mêmes corps, & à chaque partie indiviſible qui les compoſe; d'ou réſultent l'apparence des formes & l'éclat de la lumiere des objets.

On conçoit néceſſairement, d'après ces Principes & ceux que j'ai développés dans ma théorie du feu, que c'eſt à la force centrifuge de la terre, que nous devons enſuite la raréfaction de l'atmoſphère & tous les phénomènes particuliers de la lumiere terreſtre, telle que celle qui accompagne la déflagration des corps, ou l'apparence des météores ignés. La lumiere que nous appercevons dans l'auréole du ſoleil, n'eſt qu'un ſigne viſible des diſſéminations que

le fluide universel éprouve dans l'atmosphère de cet astre; & l'abondance de cette lumiere, une preuve de la domination de ce même astre sur notre planete, comme la révolution de notre planete autour de lui, est une preuve de la correspondance de mouvement qui subsiste entre ces deux corps célestes.

La lumiere n'échauffe, & ne devient propre aux merveilles de la nature sur une masse céleste quelconque, que lorsqu'elle s'est modifiée dans l'atmosphère, & identifiée à tous les mouvemens de la masse en général & des corps en particulier. C'est avec raison que nous devons reconnoître le soleil comme le Roi de notre systême, puisque c'est de lui que notre terre tient son mouvement; mais il n'est pas plus le pere de la lumiere universelle, que la premiere étoile qui se présente à notre vue. Chaque corps céleste en rotation sur lui-même, actilise le fluide universel circo-incident, en raison de sa masse, de sa densité & de sa vîtesse; & devient par-là un soleil pour les planetes ou satellites qui lui sont subordonnés. De ce mouvement de tous les grands

corps répandus dans l'eſpace, réſulte la tranſparence univerſelle; & cette tranſparence modifiée en tous ſens, par la diverſité des mouvemens de tous ces corps, produit autant de nuances différentes de lumiere ſolaire ou planetaire, qu'il y a de corps céleſtes en mouvement ſur eux-mêmes.

Il s'enſuit de cette nouvelle propoſition, que la lumiere apparente de l'atmoſphère ou auréole du ſoleil, quelque vive qu'elle ſoit en elle-même, ne doit rien être en comparaiſon de celle que produiroit un ſoleil un million de fois plus gros que le notre; comme celle de la lune n'eſt rien, en comparaiſon de notre lumiere planetaire. Ainſi le fluide univerſel eſt ſuſceptible de tous les degrés de tranſparence, de clarté & de lumiere, comme les différens corps céleſtes ſont ſuſceptibles de differens degrés d'oſcillations. L'organe viſuel des êtres animés de chaque ſoleil, planete ou ſatellite, eſt conformé par conſéquent en raiſon du degré de lumiere qu'il reçoit de l'exatome dominateur de ſon ſyſtême particulier.

Plus on cherche à approfondir les éton-

nantes propriétés du fluide universel, plus on découvre de simplicité dans les opérations de la nature, & moins on doute de l'existence de ce fluide. On voit, dans la rotation des corps célestes, la cause méchanique des vibrations de ce fluide; dans la solidité & la série de ces corps, la cause physique de propagence pour ces vibrations; dans ces vibrations la cause continuelle de l'oscillation des corps célestes & la cause instante de la lumiere universelle. Ces vibrations accélérées à l'extrême par l'effet d'une force centrifuge particuliere, produisent le phénomène du feu; modifiées & identifiées au mouvement des solides & à la collision des corps, elles donnent la sensation du bruit & des sons; modifiées & identifiées à l'arrangement des parties constituantes des solides, elles donnent l'éclat aux surfaces, & le percept (5) aux formes; enfin, subordonnées à l'oscillation des parties constitutives de l'air atmosphérique & à l'arrangement des différentes couches de

---

(5) J'entends par *percept* la propriété de se faire appercevoir.

denſité de cet air, elles préſentent le ſpectacle enchanteur des couleurs, ainſi que je l'expliquerai dans la ſuite de cette théorie.

De la Couleur mère & du véritable caractere de la lumiere de notre atmoſphère.

La couleur primitive ou mere de toutes les couleurs, eſt certainement la couleur indigo; & c'eſt dans l'azur des cieux, ſigne intellectuel & viſible en même tems de l'exiſtence du fluide univerſel & de ſa tranſparence, que nous en trouvons la preuve. Les atomes ou particules de la matiere ſolide, infiniment plus rares dans les eſpaces éthérés que dans les atmoſphères des corps céleſtes, déterminent par leur oſcillation particuliere le *criſterium* abſolu de cette tranſparence azurée, qui occupe en plus l'eſpace univerſel. Cette tranſparence, après s'être identifiée au mouvement des corps céleſtes & à leur atmoſphère, ſe préſente ſous une maſſe confuſe de rayons clairs & de rayons obſcurs, qui donne un faiſceau général de rayons blancs; parce qu'elle rencontre une quantité de points phyſiques de contact, beaucoup plus conſidérable dans

ces atmoſphères & ſur les ſurfaces de ces corps, que dans les eſpaces éthérés. Telle eſt la couleur ordinaire de la ſcintillation des étoiles & des planetes, & le véritable caractere phyſique de ce que nous appellons *lumiere*. Cette lumiere blanche, ou cet éclat de rayons blancs, qui fait la maſſe totale de la lumiere des corps céleſtes, ſe trouvant naturellement diſſéminé en différens ſens, dans les différentes couches inviſibles de l'atmoſphère de ces corps, produit les différentes oſcillations des couleurs dévoilées par le priſme; & tout cela, par une magie naturelle, qui ne procède ni d'aucun déplacement des atomes colorifiques, ni d'aucune réfrangibilité des vibrations lucéfiques, mais de l'ordre & de l'arrangement conſtant & ordinaire de ces mêmes atomes peſans & ſolides qui conſtituent les différentes couches de denſité de l'air atmoſphérique, ainſi que de leurs oſcillations locales.

Ainſi la couleur indigo eſt la couleur mere de toutes les couleurs; & les autres ne ſont que des incidens de lumiere relatifs aux différentes couches de denſité de

l'air atmoſphérique, dans leſquelles les rayons ou vibrations du fluide univerſel paſſent, & ſe diſſéminent de plus en plus.

De la diſſémination & de la tamiſation de la lumiere.

Le lecteur a dû s'appercevoir que ma doctrine ſur la lumiere étoit non-ſeulement nouvelle, mais abſolument oppoſée à celle de Newton. Il ne s'agit point ici de réfrangibilité; ce mot eſt banni de ma théorie. Il s'agit de diſſémination & de tamiſation; & il ne faut que du bon ſens, pour concevoir que le fluide univerſel, en pénétrant en ligne droite les différentes couches de l'atmoſphère, ainſi que les pores des corps ſolides de la ſurface & du noyau terreſtre, eſt forcé de diſſéminer & de tamiſer ſes rayons, à meſure qu'il pénétre d'un milieu plus rare dans un plus denſe; comme l'eau qui, après avoir paſſé par les gros trous d'un arroſoir, paſſeroit ſucceſſivement par des trous plus petits, enſuite à travers du papier, ou d'une éponge, & enfin dans une couche très-profonde de ſable fin où elle s'abſorberoit. Si on ne peut pas dire, dans

cette comparaison de l'eau ainsi tamisée, qu'elle s'est réfractée sur les surfaces des corps, à plus forte raison doit-on convenir que le fluide universel, qui pénetre les corps les plus denses, suit toujours sa ligne droite, sans éprouver aucune réfraction, puisqu'il n'éprouve aucune résistance, & qu'il peut disséminer ses rayons, autant de fois qu'il passe d'un milieu plus rare dans un plus dense. S'il passe au contraire d'un milieu plus dense dans un plus rare, par l'effet de la force centrifuge générale, ou d'une force centrifuge particuliere, alors la dissémination de ses rayons diminue en raison inverse; mais ce n'est pas une réfraction des rayons de ce fluide; c'est une revibrescence loco-motive de ces mêmes rayons du centre à la circonférence, toujours en lignes droites; revibrescence telle que celle d'une corde tendue depuis la surface de la terre jusqu'à la pointe d'un clocher, & que deux personnes feroient vibrer & revibrer alternativement aux deux bouts. Cette proposition, fortifiée par des comparaisons & des images sensibles, est d'autant plus faite pour terminer la question, qu'elle explique

avec la plus grande ſimplicité tous les phénomènes de la lumiere, ainſi que le méchaniſme des rayons commoteurs qui agiſſent dans les corps organiſés, comme on le verra par la ſuite de cet Ouvrage.

Du reflet & de l'inflexion de la lumiere.

La diſſémination du faiſceau général des rayons lucéfiques ſe conçoit donc facilement, quand on conſidère que chaque particule de la derniere compoſition de matiere ſolide étant impénétrable, ces rayons doivent ſe tamiſer néceſſairement dans les pores ou vacuoles des corps. Mais ſi les corps ſont très-denſes, les rayons lucéfiques s'y abſorbent en les pénétrant, parce qu'ils ſont forcés de s'infléchir à l'ordre & à l'arrangement des parties conſtitutives de ces corps, & en s'y abſorbant, ils deviennent abſolument négatifs, c'eſt-à-dire, qu'ils ſe conforment en obſcurs relatifs aux vacuoles qu'ils ont pénétrés. Ces obſcurs, contraſtant enſuite avec les clairs qui ne peuvent pénétrer, & qui giſſent ſur la ſurface, donnent les points d'optique de la forme, des dimenſions & de l'arrangement

des parties de ces corps. Les obſcurs dans ce cas-là, comme dans tout autre, où il y a diſſémination de rayons lucéfiques, ſont donc les intermédiaires des clairs & les lignes conſtantes du reflet, par lequel on diſcerne la couleur, la grandeur & la nature des objets. Le reflet par conſéquent n'eſt point une réfraction des rayons lucéfiques, mais un effet de la partie de ces rayons qui ſe ſont infléchis & abſorbés dans le corps denſe, & qui conſervent toujours leurs lignes de démarcation avec les clairs qui ne peuvent pénétrer. D'un autre côté, l'inflexion de la lumiere n'eſt point le briſement d'une matiere lumineuſe, ſolide, mais une modification du fluide univerſel dans les pores plus ou moins rares des corps. Cette modification étant marquée davantage dans les milieux les plus denſes, il s'enſuit que la partie du fluide univerſel abſorbée, n'a plus la propriété lucéfique que ce fluide conſerve dans l'air ambiant & ſur les ſurfaces des corps.

Ainſi le fluide univerſel ſe diſſémine d'autant plus, que les pores des corps ſont plus diſſéminés eux-mêmes; & les rayons diſſé-

minés de ce fluide s'infléchissent d'autant plus, que la matiere des corps est plus serrée & plus dense; enfin ces rayons s'absorbent d'autant plus, que les pores des corps sont plus rares, & permettent moins à ces mêmes rayons de suivre la ligne droite. Voilà, ce me semble, en apperçu tout le mystère des procédés du fluide universel, soit qu'il diverge, soit qu'il converge en vibrations commotrices ou lucéfiques, ou sonorifiques, ou animales.

Nous devons distinguer maintenant la dissémination des vibrations ou rayons lucéfiques avec reflet ou avec inflexion, de celle sans reflet, ou sans inflexion.

La dissémination sans reflet a lieu sur un verre simple, parce que les rayons lucéfiques qui sortent de ce verre, continuent leur premiere direction, sans s'infléchir ou s'absorber.

Cette dissémination sans reflet a également lieu dans l'air ambiant pour la vue simple, parce que l'organe de la vue accoutumé à recevoir l'impression de la lumiere, par l'intermédiaire de l'air, ne peut distinguer aucunement les reflets que les rayons

clairs & les obſcurs éprouvent dans les différentes couches de l'atmoſphère. Cette diſſémination avec reflet eſt ſeulement ſenſible dans l'eau, ainſi que le prouve l'expérience du bâton, qui paroît courbe & raccourci dans ce fluide; 1°. parce que ce fluide eſt viſible; 2°. parce que les rayons clairs & les obſcurs à leur paſſage de l'air, qui eſt un milieu plus rare, dans l'eau qui eſt un milieu plus denſe, ſe diſſéminent & s'infléchiſſent davantage : ce que les Newtoniens regardent comme un effet de l'attraction, & ce qui n'eſt qu'un effet de la plus grande denſité de ce milieu.

La diſſémination des vibrations lucéfiques avec reflet, a lieu ſur une glace ou dans une eau limpide, dont la tranſparence eſt ſuffiſamment voilée par l'ombre d'un corps opâque, parce qu'alors les rayons obſcurs abſorbés au fond de l'eau ou ſur le tain de la glace, & d'autant plus diſſéminés que les rayons clairs accurrens le ſont davantage, ſe réflettent ſur eux-mêmes par le chemin par lequel la quantité d'action eſt la moindre ; c'eſt-à-dire, du milieu plus denſe dans le plus rare; lequel côté eſt ici

celui de l'eau ou de la glace qui communique immédiatement à l'air ambiant. D'où il réſulte que les doubles rayons, les clairs & les obſcurs, agiſſant, les uns poſitivement, & les autres négativement ſur les objets expoſés à leur incidence, l'ombre de ces objets ſe marque par les obſcurs, ſous autant de lignes rentrantes qu'il y a de vacuoles ſur la ſurface de ces objets, & ſe peint par les clairs, ſous autant de lignes ſaillantes, qu'il y a de points phyſiques de contact ſur la ſurface de ces mêmes objets. Je vais m'expliquer dans l'inſtant d'une maniere plus déciſive encore.

On a expliqué tous les phénomènes de la catoptrique, en ſuppoſant toujours une réflexion ou une réfraction réelle & active des rayons lumineux. Cette ſuppoſition appliquée très-ingénieuſement aux expériences, a perſuadé irrévocablement la plus grande partie des Phyſiciens, que tout étoit connu & démontré à cet égard, & que ce ſeroit une extravagance de vouloir approfondir davantage la queſtion, & de la préſenter ſous d'autres rapports. Je ne ſais ſi c'eſt un effet de mon organiſation; mais il

est dans moi de ne point voir absolument, comme on a vu jusqu'à présent, & de croire que les véritables procédés de la nature ne sont point encore décidement connus.

Est-il vrai, ou n'est-il pas vrai que tous les verres, quoique impénétrables aux parties solides de l'air ambiant, sont pénétrés par la lumiere? Si cela est vrai, l'essence de la lumiere, ou pour mieux dire, le fluide universel pénétre donc les verres. S'il les pénétre, il ne se réfracte donc pas sur leurs surfaces. Mais le verre est composé de parties solides, impénétrables, & de vacuoles disséminés entre ces parties solides; or, le fluide universel pénétre le verre par ses vacuoles, & ne le pénétre pas par les points physiques de contact impénétrables. Cela est incontestable; & voilà la moitié de ma cause gagnée. Maintenant si une partie des rayons du fluide universel, disséminés dans les vacuoles du verre, pénétrent au-delà, cette partie de rayons ne se réfracte pas; il n'y a plus que ceux qui ne pénétrent pas, qui sont censés se réfracter. Mais quelle puissance les force à une réfrac-

tion, ou à une revibreſcence extraordinaire, puiſqu'on ne voit en eux (ſur les miroirs par exemple) que des rayons tranquilles, qui ſe prolongent depuis les ſurfaces des objets, juſques ſur les points phyſiques impénétrables de la glace. Ces rayons ſont comme des fils paralleles, qui ſeroient tendus d'un lieu à un autre, & auxquels on n'imprimeroit aucun mouvement. Pourroit-on dire de ces fils, qu'ils ſe réfractent ſur eux-mêmes? C'eſt très-certainement le cas où ſe trouvent les lignes paralleles rayonnantes du fluide univerſel, ſur les glaces & ſur les miroirs, parce qu'il n'y a dans ce procédé aucune force centrifuge qui faſſe revibrer les rayons lucéfiques, & parce que le fluide univerſel occupe ſans ceſſe & partout, les eſpaces quelconques qui ſe trouvent entre les particules de derniere compoſition de la matiere ſolide.

S'il y a en Phyſique une propoſition ſimple, claire, & démontrée irrévocablement au ſens commun, c'eſt aſſurement celle que je viens d'établir. Voyons maintenant de quelle maniere les clairs & les obſcurs diſſéminés dans la glace d'un miroir, &

leurs lignes paralleles, rayonnantes ou réflettantes, opèrent le phénomène de la répétition des objets.

Quand on aura considéré d'abord qu'une glace est de tous les corps, le plus poli & le plus disséminé dans ses parties constituantes, on concevra facilement que la dissémination des rayons lucéfiques, est plus considérable dans cette glace que dans tout autre corps, & que par conséquent tous les rayons partis d'un objet quelconque, quelques disséminés qu'ils soient, se disséminent encore davantage dans la glace.

Quand on aura considéré ensuite, que cette glace est enduite d'une amalgame composé d'étain, & principalement de mercure, qui est le plus dense de tous les corps, on n'aura pas de peine à comprendre, que les rayons qui ont pénétré le verre dans ses vacuoles, sont forcés ensuite de s'infléchir, & par conséquent de s'absorber sur le tain de la glace. Or cette partie de rayons absorbés sans cesse au-delà de la glace sur le tain, absorbe sans cesse les lignes rayonnantes sur les surfaces de l'objet opposé, & emporte sans cesse l'image

inſtante & parallele des clairs & des obſcurs confondus dans cet objet; tandis que l'autre partie des rayons qui ne pénétrent pas le verre, contraſtant avec les rayons abſorbés, fournit ſans ceſſe d'autres lignes continuellement rayonnantes, proportionnées aux diſtances. Ainſi l'image inſtante des objets eſt emportée, ou pour mieux dire, tranſmiſe au-delà de la glace, ſous le rapport des clairs qui rayonnent, & des obſcurs qui reflettent ſur la ſurface de ces objets; & ce ne ſont par conſéquent que des clairs & des obſcurs qui produiſent l'illuſion charmante de ce phénomène (6).

Mais pour convaincre intimement mes Lecteurs de la vérité de cette nouvelle propoſition, ſavoir, qu'il n'y a nulle réfraction ou revibreſcence des rayons lumineux dans les phénomènes de la catoptrique, & que c'eſt à la ſeule diſſémination des clairs & des obſcurs dans les verres &

(6) On verra dans la ſection qui traite *de la vue*, que l'œil eſt un centre ou point de convergence, où tous les rayons clairs & obſcurs viennent ſe raſſembler, & où ils ſe diſſéminent encore davantage dans le criſtallin que dans la glace d'un miroir.

dans les miroirs, qu'eſt due l'illuſion de ces phénomènes, il faut appliquer l'expérience à ma théorie. Celle que je vais citer n'eſt ignorée de perſonne : c'eſt celle de la Lanterne magique. Des figures peintes ſur une bande de verre gliſſée dans la couliſſe de cette lanterne, & fortement illuminées par derriere, vont ſe retracer en lignes parelleles, s'il n'y a point d'autres verres, ou en lignes convergentes, & enſuite divergentes, au travers de deux verres lenticulaires, ſur une toile oppoſée. N'eſt-il pas rigoureuſement vrai que, ſans avoir égard à la convergence des rayons qui diminue les formes des objets, & à leur divergence qui augmente ces formes, les rayons de la lumiere n'ont tranſmis autre choſe ſur la toile oppoſée, que les clairs & les obſcurs dont les figures peintes ſont compoſées. Cette tranſmiſſion n'eſt certainement pas l'effet d'une réfraction, puiſque les rayons de la lumiere, tamiſés dans le verre peint, n'ont produit d'autre effet, que de porter ſur la toile les clairs & les obſcurs auxquels ils ſe ſont modifiés en pénétrant le verre. Mais le premier verre lenticulaire produit

deux effets : il augmente la convergence des faiſceaux lumineux qui ſe croiſent bientôt après, & qui en ſe croiſant redreſſent les figures peintes qui ſont renverſées dans la couliſſe; & il diminue juſqu'au parallé-liſme la divergence des rayons qui les compoſent. Enfin toute la lumiere diſſéminée au travers du verre peint, & convergée, croiſée & redreſſée dans le premier verre lenticulaire, paſſant encore à travers le ſecond verre lenticulaire, diverge de nouveau, & augmente les dimenſions de l'objet. Je ne vois donc dans tout cela qu'une convergence, & enſuite une divergence de rayons lumineux, mais aucune réfraction quelconque ; car s'il y avoit réfraction, les rayons reviendroient ſur eux-mêmes, & ne conſerveroient jamais le paralléliſme des clairs & des obſcurs qu'ils ont pénétré dans le verre peint; parallèliſme qui eſt la cauſe de la repréſentation exacte des objets ſur la toile oppoſée.

On conçoit maintenant qu'en appliquant cette obſervation à la répétition des objets dans les glaces, il ſera rigoureuſement démontré, que ce ſont les clairs rayonnans

& les obscurs réflettans sur les surfaces de ces objets qui se transmettent tranquillement dans le miroir, & non l'effet supposé vaguement d'une réfraction ou réfrangibilité de ces rayons.

Les explications que je viens de donner s'appliquent d'elles-mêmes avec la plus grande simplicité à tous les autres phénomènes de la catoptrique : mais comme je ne me suis proposé que d'établir des principes généraux, je n'entrerai pas sur cet objet dans de plus grands détails.

Des distinctions à faire entre la dissémination des rayons lucéfiques & leur réfraction.

La dissémination des rayons lucéfiques avec réfraction a lieu d'une maniere très-marquée dans le phénomène du feu, & dans l'expérience du verre convexe exposé aux rayons solaires, ainsi que je l'ai expliqué dans ma *Théorie du feu.* Mais, dans cette expérience, ainsi que dans le phénoméne du feu, toutes les vibrations du fluide universel sont non-seulement positives mais actives. Elles sont positives dans la simple transmission de la lumiere vers le centre de

la terre; & dans ce cas, elles n'occaſionnent ni ardeur ni chaleur. Elles ſont abſolument négatives, lorſqu'il y a attraction, comme dans le phénoméne de l'aimant. Dans celui de la répétition des objets par le miroir ou dans l'eau, elles ſont partie négatives & partie poſitives, parce que les rayons clairs & les obſcurs ſe pénétrent, ſe tranſmettent & ſe réflettent tranquillement ſur eux-mêmes, ſans déplacer les atomes ou points d'oſcillation; au lieu que dans le phénomène du verre convexe & dans celui du feu, qui ſont des effets extraordinaires de la force centrifuge ſeule, les atomes ou points phyſiques d'oſcillation ſont déplacés réellement, en ſortant du centre de mouvement pour s'étendre à la circonférence; ce qui eſt un effet de la raréfaction, & ce qui en explique le myſtère.

Ainſi, dans les deux derniers cas que je viens d'expoſer, il n'y a point d'infléxion ou de déviation de la ligne droite des vibrations du fluide univerſel vers le centre de la terre, mais une réfraction ou revibreſ-

cence extraordinaire de ces lignes droites vers la circonférence.

La distinction que je viens de faire des circonstances où les vibrations du fluide universel sont seulement positives comme dans la simple transmission de la lumiere, ou positives & actives en même tems, comme dans le phénomène du feu & du verre ardent, ou simplement actives, comme dans le phénomène de l'électricité artificielle, ou partie positives & partie négatives, comme dans le phénomène des miroirs; ces distinctions, dis-je, sont d'autant plus essentielles, qu'elles rendent tout d'un coup raison des forces qui agissent dans ces phénomènes, & des modifications que le fluide élémentaire éprouve dans ces circonstances. Ainsi la transmission de la lumiere d'un milieu plus dense dans un plus rare, & d'un plus rare dans un plus dense, n'est pas toujours l'effet de l'attraction, comme la plupart des Physiciens, & surtout les Newtoniens l'ont cru jusqu'à présent. Cette transmission se fait en lignes droites convergentes, comme je l'ai déjà dit, depuis l'atmosphère du soleil jusqu'à la

terre, par la force du centre; & c'eſt à la force hors du centre qu'eſt due enſuite la tranſmiſſion divergente ou expanſive de ces mêmes rayons dans l'atmoſphère. Arrivées ſur les ſurfaces des ſolides, ou dans leur intérieur, elles s'identifient à l'arrangement des parties de ces corps & ſe diſſéminent dans tous leurs pores, ſoit pour leur donner de l'éclat ou pour s'y abſorber; & c'eſt dans cette abſortion ſeulement que la force attractive agit. Dans tous les autres cas, où il y a réfraction forcée, ou divergence naturelle, c'eſt à la force centrifuge ſeule qu'il faut attribuer le phénomène.

Des circonſtances qui déterminent à admettre la diſſémination du fluide univerſel, comme la ſeule & véritable cauſe de la Lumiere.

La ſomme totale des vibrations commotrices, parties du centre de mouvement du ſoleil, & deſtinée à mouvoir notre globe, arrive certainement juſqu'à la région la plus ſupérieure de notre atmoſphère, ſans éprouver d'altération. Mais à peine a-t-elle atteint la premiere couche de denſité de cette at-

moſphère, qu'elle eſt forcée de s'infléchir non-ſeulement aux mouvemens composés de la planette, mais de ſe conformer à l'arrangement des parties conſtituantes de ſon atmoſphere. Ces parties conſtituantes, conſidérées avec raiſon comme autant de points ſolides & impénétrables, s'oppoſent par conſéquent à ce que la ſomme totale de la tranſparence lucide parvienne juſqu'à nos yeux; d'où il eſt aiſé de conclure que cette ſomme de tranſparence lucide ſe diſſémine dans l'atmoſphère, ſous autant de rayons lucéfiques qu'il y a de vuides entre les points phyſiques d'oppoſition. Par cette diſſémination, chaque rayon lucéfique augmente d'élaſticité, & en augmentant d'élaſticité à meſure qu'il ſe diſſémine davantage, il arrive auſſi vîte ſur la ſurface, que s'il n'avoit point trouvé d'obſtacle, que s'il avoit ſuivi toujours la ligne droite. Voilà certainement le procédé par lequel les vibrations du fluide univerſel, parties du centre de mouvement du ſoleil, arrivent juſqu'à nos yeux pour produire cet éclat de rayons blancs, que nous appellons *jour* ou *lumiere ſolaire*. C'eſt par une diſſémination de la

ſomme totale des rayons commoteurs, & par l'identification de chacun de ces rayons au mouvement & à l'arrangement des atomes de l'air atmoſphérique, des corps compoſés de la ſurface & de la maſſe totale.

Mais ces rayons commoteurs, devenus lucéfiques, ſeulement par la diſſémination de leur ſomme totale en rayons clairs & en rayons obſcurs, & par la convergence de chacun d'eux vers le centre de la terre, revibrent ſur eux-mêmes pour opérer ſur la planette cet éclat général, que nous appellons dans les autres corps céleſtes *ſcintillation*. Ce ſecond effet eſt celui de la réfraction; il eſt produit par la force centrifuge de la terre, qui force les rayons lucéfiques vibrans vers le centre, à revibrer vers la circonférence; d'où réſulte une ſeconde diſſémination, en raiſon inverſe de la premiere. Ainſi il y a deux ſortes de diſſémination à conſidérer dans la maniere dont les vibrations lucéfiques agiſſent ſur notre planette, la diſſémination en convergeant, & celle en divergeant; tandis qu'il n'y a qu'une ſeule ſorte de réfraction, laquelle eſt le

produit abſolu de la force centrifuge générale imprimée à l'atmoſphère. Il faut obſerver avèc attention que j'entends ici & dans tous les cas par le mot *réfraction*, la revibreſcence loco-motive du fluide univerſel, du centre à la circonférence. Quand cette revibreſcence, toujours occaſionnée par une force centrifuge, déplace & raréfie les atomes; elle eſt alors la cauſe du feu. Quand elle agit tranquillement ſur les ſurfaces des objets, elle n'occaſionne alors qu'une diſſémination des rayons lucéfiques, en raiſon inverſe de celle qui ſe fait, lorſque ces rayons viennent du ſoleil; & quand elle opère les phénomènes de l'électricité artificielle, c'eſt que le fluide univerſel, agité extraordinairement autour de la machine électrique, cherche à déplacer les atomes de l'air, & à contrarier la force du centre qui les maintient en équilibre.

Comme il me paroît impoſſible de ne pas admettre toutes ces diſtinctions, la premiere conſéquence que j'en tirerai, portera ſur l'expérience du priſme, à qui l'on attribue la vertu de décompoſer la lumiere. Si ce verre poſſédoit cette vertu, la force

centrifuge résideroit implicitement en lui; & il s'ensuivroit naturellement une diffraction après coup des rayons lumineux, comme dans l'expérience du verre ardent; & ces verres produiroient en même tems la chaleur. Mais la force centrifuge agit si peu dans ce phénomène, que le moindre rayon du jour suffit pour appercevoir les couleurs appellées *prismatiques*. Il n'y a donc ni réfraction, ni diffraction, ni divergence réelles de rayons lumineux, occasionnées par le prisme ; & ces rayons n'ont subi d'autre modification que celle d'une plus grande dissémination. Mais qu'est-ce que c'est que la lumiere proprement dite? Est-ce une matiere particuliere solide & pesante ? J'ai prouvé le contraire, en prouvant sous tous les rapports, que la lumiere n'étoit que l'effet des vibrations du fluide universel, propagées par des points physiques de contact, lesquels sont les molécules constitutives de l'air. Mais ces molécules sont des parties pesantes, & par conséquent solides : le verre prismatique ne peut point agir sur elles, ni augmenter leur oscillation, puisqu'il n'y a aucune force centrifuge dans le

phénomène. Il eſt donc démontré d'avance, que le priſme ne produit d'autre effet que de dévoiler l'ordre naturel dans lequel les vibrations du fluide univerſel ſe comportent dans les différentes couches de denſité de l'air atmoſphérique. Ce que j'expliquerai avec plus de détail dans la ſuite de cette théorie.

Des vibrations lucéſiques du fluide univerſel dans les différentes couches de denſité de l'atmoſphère, & des différens degrés d'oſcillation des atomes conſtitutifs de cette atmoſphère.

Pour arriver à l'intelligence de cette propoſition, il faut conſidérer que l'atmoſphère de la terre eſt compoſée de différentes couches, dont la denſité va en diminuant, depuis la ſurface du noyau juſqu'aux limites de la circonférence de cette atmoſphère. On comprend aiſément que les vibrations lucéſiques du fluide univerſel, en pénétrant ces différentes couches, ſe diſſéminent & ſe tamiſent de plus en plus, à fur & meſure qu'elles arrivent plus près de la ſurface du noyau. On conçoit de

même très-facilement que la transſmiſſion de ces vibrations lucéfiques, ſe faiſant dans un eſpace de l'atmoſphère parſemé en abondance de points phyſiques ou élémens ſolides & impénétrables, la ſomme totale de la tranſparence lucide n'arrive point à nous, parce qu'elle eſt ſous-diminuée de toute la quantité des points phyſiques ou élémens ſolides, qui ſont oppoſition, & au travers deſquels elle paſſe. D'où il eſt aiſé de comprendre encore que chacun de ces points phyſiques impénétrables fournit un rayon de lumiere négative, qui eſt le clair obſcur des vibrations poſitives du fluide élémentaire.

Ainſi les vibrations poſitives du fluide élémentaire ſe diſſéminent d'un atome à l'autre, en parcourant les différentes couches de denſité de l'atmoſphère terreſtre, & donnent des rayons blancs ou clairs que nous appellons *lumiere*, tandis que l'oppoſition & l'impénétrabilité des atomes de cette atmoſphère fourniſſent des rayons obſcurs, par le moyen deſquels nous jugeons de l'apparence des objets & des divers accidens de la lumiere même. En conſidé-

rant ensuite les molécules ou atomes constitutifs de l'air atmosphère, comme autant de points de contact, ou centres physiques de mouvement, on conçoit comment les vibrations du fluide universel parties d'un plus grand centre de mouvement, celui du soleil, impriment à ces atomes une oscillation particuliere. Chaque ligne de vibration commotrice du fluide universel, en atteignant un de ces atomes solides & impénétrables, s'infléchit à ses poles, & le force à tournoyer sur lui-même; d'où résultent les scintillations lumineuses dans l'atmosphère, & en même tems le mouvement général de rotation, & celui de circonvolution solaire imprimé à la planette.

Ainsi l'oscillation des atomes constitutifs de l'atmosphère, est un effet des vibrations commotrices du fluide universel, parties du centre de mouvement du soleil, comme les vibrations lucéfiques de cette atmosphère sont un effet de l'oscillation de ses atomes solides.

Mais l'oscillation des atomes constitutifs de l'atmosphère ne peut être la même

aux limites de ſa circonférence, & ſur la ſurface du noyau terreſtre, & par conſéquent les vibrations lucéfiques ne doivent pas agir de même dans les deux cas. Il eſt donc conſéquent de dire, 1°. que, dans la couche la plus ſupérieure & la plus rare de l'atmoſphère, non-ſeulement les lignes de vibrations lucéfiques ſont moins diſſéminées & moins fréquentes, mais encore que les oſcillations ſont plus vives. 2°. Que dans la couche la plus inférieure & la plus denſe de cette atmoſphère, ces lignes de vibrations ſont plus diſſéminées & plus fréquentes, & que les oſcillations des atomes ſont plus lentes. Or, ſi les différentes couches de l'air atmoſphérique different (comme on n'en peut douter) par leur denſité, & ſi en même tems l'oſcillation de leurs atomes conſtitutifs differe de vîteſſe ou de lenteur, ſuivant la denſité de ces couches (comme cela eſt très-probable), il eſt donc démontré que les vibrations lucéfiques n'agiſſent pas dans ces différentes couches ſous les mêmes rapports de clairs & d'obſcurs, & que c'eſt vraiſemblablement de la différen-

ce des clairs entr'eux, comme des obſcurs entr'eux, que doivent réſulter le jeu & la ſenſation des couleurs.

Cette propoſition paroît avoir été adoptée par Newton, mais d'une maniere moins prononcée & moins étendue, quand il dit *que les couleurs ſont occaſionnées par l'épaiſſeur des parties qui compoſent les corps, ſans que la lumiere ſoit réfléchie de ces parties; & que c'eſt des moindres épaiſſeurs que proviennent le bleu & le violet.* Une pareille propoſition n'a pas beſoin de calculs pour être admiſe, même par les perſonnes qui n'ont pour toute ſcience que le ſens commun. L'intelligence de l'homme le plus borné conçoit facilement, que l'effet de la lumiere dans une atmoſphère nébuleuſe, n'eſt pas le même que dans une atmoſphère bien tranſparente. Il ne faut donc que des yeux pour juger de la différence; & c'eſt d'après le ſentiment des yeux les plus ſtupides, que j'interpelle les plus ſavans Phyſiciens, pour leur demander, ſi dans les couches les plus inférieures & les plus denſes de l'atmoſphère, les diſſéminations de la lumiere doivent être les mêmes que dans

les couches les plus ſupérieures & les plus rares. Après avoir interpellé les plus ſavans Phyſiciens, j'interpellerai les plus ſavans Géometres; & je leur demanderai ſi les faiſceaux de la lumiere peuvent être les mêmes dans un eſpace où les points phyſiques de contact ſont, par exemple, à cent pieds l'un de l'autre; & dans un autre eſpace, où les points de contact ne ſont qu'à un pied de diſtance.

Si, d'un côté, par conſéquent, il eſt démontré que les couches inférieures de l'atmoſphère terreſtre ſont plus denſes que ſes couches ſupérieures; & ſi, de l'autre, il eſt également démontré, que les diſſéminations de la lumiere & les rapports des clairs & des obſcurs ne peuvent être les mêmes dans ces différentes couches, je ſuis donc autoriſé de plus en plus à dire, que c'eſt de la différence des denſités des couches atmoſphériques, & de la vîteſſe ou lenteur des oſcillations des atomes, que réſultent le jeu & la ſenſation des couleurs.

Pour concevoir clairement les rapports ſur leſquels je fonde cette opinion, il faut conſidérer: 1°. que les vibrations lucéfiques

n'arrivent dans la couche inférieure & la plus dense de l'atmosphère, qu'après avoir traversé toutes les autres couches; 2°. que les faisceaux de ces vibrations ou rayons lucéfiques, en traversant de la couche la plus supérieure & la plus rare dans la couche suivante, pénétrent & croisent nécessairement ceux de cette seconde couche, & qu'ensuite ceux de cette seconde couche croisés & pénétrés mutuellement par ceux de la premiere, croisent & pénétrent ensemble ceux de la troisieme, ainsi de suite jusques sur la surface : 3°. que les rayons obscurs, produits par chaque atome de l'air atmosphérique, en opposition aux vibrations solaires, pénétrent de même en se croisant & se recroisant ensemble, depuis la couche la plus supérieure de cette atmosphère jusqu'à la plus inférieure, de sorte que tous ces rayons, les clairs & les obscurs n'arrivent à nos yeux qu'après s'être croisés, recroisés, pénétrés & repénétrés d'une couche à l'autre jusqu'à la derniere : 4°. & enfin, il faut considérer que l'oscillation des atomes étant moindre dans la seconde couche de l'atmosphère que dans

la plus ſupérieure, dans la troiſieme que dans la ſeconde, &c. les rayons obſcurs ſont plus marqués dans cette ſeconde couche que dans la premiere, & plus dans la troiſieme que dans la ſeconde, &c.; tandis que les rayons clairs le ſont moins, ſucceſſivement d'une couche à l'autre en deſcendant.

Je demande maintenant ſi, d'après ces obſervations qui, quoique abſolument neuves, ſont très-claires & très-ſenſibles, on ne commence pas à s'appercevoir que les couleurs dévoilées par le priſme, doivent être néceſſairement un effet de l'ordre & de l'arrangement permanent, ainſi que des oſcillations des atomes conſtitutifs de l'atmoſphère dans ſes différentes couches de denſité, & ſi on ne conçoit pas que la ſenſation que nous éprouvons dans cette expérience, n'eſt point un effet de la réfrangibilité d'une matiere lumineuſe ſolide, mais celui des rayons clairs & des rayons obſcurs qui, après s'être pénétrés les uns les autres, & identifiés à l'ordre, à l'arrangement & à l'oſcillation des atomes, ſe raſſemblent dans l'organe de la vue, ſous le même rapport des modifications qu'ils éprouvent. Il n'y a cer-

tainement point de réfraction dans l'expérience du priſme, parce qu'en premier lieu, ainſi que je l'ai dit, le priſme n'a point une vertu centrifuge en lui-même; & qu'en ſecond lieu l'expérience ſe fait ſur un rayon qui vient directement de l'atmoſphère, & non ſur un rayon qui ait été déjà réfracté ſur la ſurface de la terre. D'autres preuves établies dans la ſection ſuivante, acheveront de convaincre mes Lecteurs, que le priſme ne décompoſe point la lumiere, mais qu'il dévoile ſeulement l'ordre naturel des couleurs dans l'atmoſphère.

Les diſtinctions que je viens d'établir ne ſont point, comme on le voit, pour chicaner les Newtoniens ſur le mot *réfrangibilité*, mais pour démontrer que ce que le Philoſophe Anglois appelle *réfrangibilité*, ſuppoſe le briſement d'une matiere lumineuſe ſolide, tandis que l'eſſence du fluide univerſel eſt inſolide par elle-même & abſolument loco-motive. Or, les véritables propriétés de ce fluide ſont une pénétrabilité & une flexibilité extrêmes ; d'où l'on ne peut pas conclure, que ce fluide ſe réfracte comme des ballons lancés ſur différentes

ſurfaces ſolides & déplacées d'un lieu à un autre; & c'eſt cependant ſous ce rapport de déplacement, que Newton conſidére la réfraction de la lumiere.

Mais l'eſſence de la lumiere n'étant point un corps ſolide, comme je l'ai prouvé, ce n'eſt plus alors par ſa réfrangibilité, mais par ſon extrême pénétrabilité & par l'oſcillation des atomes aériens, que s'explique le phénomène des couleurs appellées *priſmatiques* (7), & par conſéquent, les effets des rayons clairs & des obſcurs dans l'air atmoſphérique. Ces effets ſont produits néceſſairement par le reflet que ces rayons opèrent entr'eux, en ſe pénétrant & en paſſant d'une couche dans une autre.

Puiſqu'il eſt vrai, ſuivant les découvertes & les démonſtrations de Newton luî-même, que les plus grandes épaiſſeurs donnent les ſenſations du rouge ou les rayons rubrifiques, tandis que les moindres donnent les ſenſa-

(7) On verra par la ſuite de cette Théorie le rapport qu'il y a de ce phénomène à celui de l'arc-en-ciel, & en même tems la différence qu'il faut obſerver dans les termes de la cauſe qui les produittous deux.

tions du bleu & du violet, il sera donc également vrai, suivant mes principes, que la couche la plus inférieure de l'atmosphère est celle qui produit par ses clairs & ses obscurs la sensation de la couleur rouge que nous voyons à travers le prisme & dans l'arc en ciel. Par la même raison, la seconde couche produit la sensation de la couleur orangée; la troisieme, qui n'est vraisemblablement qu'une demie couche, produit celle du jaune, qui n'est qu'une demie couleur. La quatrieme, qui est celle du milieu, produit la sensation du verd. La cinquieme produit la sensation du bleu; la sixieme, celle du pourpre; & la septieme, qui n'est vraisemblablement qu'une demie couche, produit la sensation du violet qui n'est qu'une demie couleur.

Mais l'observateur, quelque part qu'il soit placé sur la surface de la terre, se trouve toujours dans la couche la plus inférieure de l'atmosphère; ce n'est par conséquent qu'à travers cette couche, la plus dense de toutes, & dans cette couche même, qu'il peut recevoir l'impression des différentes sensations colorifiques qui viennent des couches supérieures. Ainsi il faut que les

rayons clairs & les obſcurs de toutes ces couches ſe pénétrent ſingulierement pour arriver à nous ſous le même rapport des modifications qu'ils éprouvent chacun dans leur couche particuliere, & pour exciter dans l'organe de la vue différentes ſenſations en même tems. Ceci ſans doute va paroître bien difficile à expliquer; & cependant il n'y a rien de ſi bien démontré. N'eſt-il pas vrai que dans une ſimphonie, compoſée de tous les inſtrumens poſſibles, les ſons graves & les aigus, les tons & les demi-tons arrivent en même tems à l'oreille en produiſant une ſenſation différente? De même les rayons clairs & les obſcurs produits par l'oſcillation des atomes de la couche la plus ſupérieure de l'atmoſphère, arrivent en même tems à l'œil, que ceux produits par l'oſcillation des atomes de la couche la plus inférieure, parce que les oſcillations des atomes de cette couche ſupérieure, ſont à celles des atomes de la couche inférieure ce que ſont les oſcillations de la corde tendue en *ut* aigu aux oſcillations de la corde tendue en *ut* grave: c'eſt-à-dire, que les premieres oſcillations

ont, relativement aux dernieres, une activité proportionnée aux quarrés des tems & des diſtances.

Si par conſéquent, (comme il eſt impoſſible d'en douter) les rayons clairs & les obſcurs, partis de la couche ſupérieure de l'atmoſphère ſont iſochrones avec ceux partis de la couche inférieure, on eſt forcé de convenir, que rien n'empêche l'organe de la vue de ſentir l'impreſſion de tous les rayons clairs & des obſcurs de la couche la plus ſupérieure de l'atmoſphère & des autres couches ſuivantes, en même tems qu'il ſent celle des rayons clairs & obſcurs de la plus inférieure. Je dirai plus : ſi j'avois beſoin d'une nouvelle preuve en faveur de mon opinion, ſur l'arrangement des différentes couches de l'atmoſphère, j'en trouverois une irrévocable dans le rapport établi naturellement entre l'iſochronéité des ſons & celle des rayons clairs & obſcurs de l'atmoſphère. C'eſt inconteſtablement dans l'harmonie de ces couches entr'elles & dans le jeu des clairs & des obſcurs, que ſe trouve la véritable harmonie des couleurs priſmatiques.

On concevra encore cette propoſition ſous un ſecond rapport, quand on conſidérera, 1°. que la diſſémination, la largeur ou la minceur, ainſi que la multiplicité, la force ou la foibleſſe des rayons de chaque couche de l'atmoſphère, ſont en raiſon composée de l'activité des oſcillations & de la rareté, ou de l'abondance de leurs atomes : 2°. que plus les rayons clairs ſont larges, plus les obſcurs ſont marqués ; & que par conſéquent plus les clairs ſont minces & diſſéminés, plus les obſcurs ſont foibles. Or les clairs les plus larges, les moins diſſéminés, & les obſcurs les plus marqués ſont certainement ceux de la couche ſupérieure de l'atmoſphère, & par conſéquent les clairs les plus minces, les plus diſſéminés, les plus marqués, & les obſcurs les moins marqués & les plus foibles ſont ceux de la couche la plus inférieure. Mais ſi l'oſcillation des atomes de la couche la plus ſupérieure eſt aſſez active pour rendre les vibrations de ſes rayons, iſochrones avec celles de la couche la plus inférieure, ce feront néceſſairement les rayons plus marqués de cette couche la plus ſupérieure,

c'eſt-à-dire les obſcurs, qui arriveront à l'œil avec les clairs plus marqués de la couche la plus inférieure; tandis que les rayons moins marqués de la couche la plus ſupérieure, c'eſt-à-dire ſes clairs, arriveront à l'œil avec les obſcurs plus foibles & moins marqués de la couche la plus inférieure. Ainſi les rayons obſcurs & les clairs, partis en termes inégaux avec les clairs & les obſcurs de la couche la plus inférieure, arrivent à nos yeux après avoir pénétré & croiſé les clairs & les obſcurs des autres couches intermédiaires, pour produire la ſenſation du violet en qui les obſcurs ſont plus marqués que les clairs.

Vient enſuite la ſenſation du pourpre, en qui les obſcurs, par la même raiſon, ſont plus marqués que les clairs, mais moins que dans le violet. Le bleu ſe préſente également avec des obſcurs plus marqués, mais moins que dans le pourpre. Arrivés au verd, qui occupe le milieu des ſix autres, nous trouvons un mélange égal de la lumiere & de l'ombre, c'eſt-à-dire, que les clairs & les obſcurs ſont marqués également, parce que l'oſcillation de ſes ato-

mes eſt le terme moyen de l'oſcillation des atomes des ſix autres couches, & que par conſéquent ſes rayons clairs & ſes rayons obſcurs ſont également les termes moyens des clairs & des obſcurs des autres. En continuant vers le jaune, nous trouvons une ſenſation en qui les clairs ſont plus marqués que les obſcurs, non-ſeulement parce que l'oſcillation des atomes jauniſiques eſt moins forte que celle des atomes verdifiques, mais en ſecond lieu parce que ſes rayons clairs & ſes obſcurs ſont plus diſſéminés; & en troiſieme lieu, parce qu'ils n'ont plus pour arriver à nos yeux que les deux couches ſuivantes à pénétrer. Dans la ſenſation de l'orangé, les clairs ſont plus marqués encore que dans la ſenſation du jaune, parce qu'ils ſont plus diſſéminés, & qu'ils n'ont pour arriver à l'œil que la derniere couche à pénétrer. Enfin dans la ſenſation du rouge les clairs plus diſſéminés que dans toutes les autres couches, ſont par conſéquent les plus marqués de tous, & ſes obſcurs les plus foibles. *Voyez la Planche* 17 *& l'explication qui y eſt jointe.*

Avant de terminer cette ſection, il faut

observer qu'une glace est de tous les corps solides ou fluides, celui qui dissémine davantage la lumiere, 1°. parce que le verre, quoique impénétrable à l'air ambiant, est cependant pénétré dans tous ses pores par le fluide universel; 2°. Parce que les parties constituantes du verre sont très-disséminées elles-mêmes & très-égales entr'elles. Or le phénomène des miroirs a un rapport certain avec celui de l'arc en ciel & celui des couleurs prismatiques; & ce rapport est d'un côté, dans la composition des parties constituantes du verre, comme il est pour les différentes couches de densité de l'air atmosphérique dans la composition des atomes qui constituent cet air; & de l'autre côté, dans une dissémination des clairs qui pénétrent les pores du verre, & des obscurs qui proviennent des points physiques d'opposition marqués par le tain de la glace, comme il est pour les différentes couches de densité de l'air atmosphérique, dans une dissémination des clairs qui pénétrent ces couches, & des obscurs qui proviennent des points physiques d'opposition. La seule différence qu'il y ait entre le mi-

roir & les couches de l'atmoſphère, c'eſt que dans le miroir les points phyſiques d'oppoſition qui forment les obſcurs, ſont ſoutenus par d'autres points phyſiques d'oppoſition, ceux du tain, qui occaſionnent le reflet de ces obſcurs, tandis que dans l'air atmoſphérique c'eſt l'oſcillation des atomes ou points phyſiques d'oppoſition qui produiſent la ſenſation du reflet des couleurs priſmatiques.

Du Priſme & de ſes propriétés.

Le verre priſmatique a la propriété commune à tous les autres verres, celle de diſſéminer ou tamiſer les rayons de la lumiere; mais il a de plus la faculté de tripler cette diſſémination, c'eſt-à-dire, de réunir dans ſon foyer trois fois plus de rayons que les autres verres. Il a en outre la faculté de réduire tous ces rayons trois fois diſſéminés & trois fois croiſés dans ſon foyer en lignes paralleles au ſortir de ce foyer. On conçoit très-bien d'ailleurs, que le verre triangulaire n'a pu recevoir dans ſes vacuoles d'autres rayons que ceux qui lui ſont tranſmis immédiatement par le fluide univerſel dans

lequel il eſt plongé. Si ces rayons immédiats viennent d'une partie très-éclairée de l'atmoſphère, pour ſe diriger ſur une autre partie oppoſée & ſombre de cette même atmoſphere, il eſt certain que c'eſt l'illumination de la partie très-éclairée, qui va agir ſur l'obſcurité de la partie ſombre. Mais quel effet peut produire la partie éclairée ſur la partie ſombre, ſi ce n'eſt celui qu'elle comporte elle-même dans la diſtribution des clairs & des obſcurs qui en compoſent le faiſceau? Cette partie éclairée n'eſt à la vue ſimple qu'une nape de lumiere blanche; & cependant cette lumiere blanche eſt compoſée en elle-même de rayons clairs & de rayons obſcurs, parce que l'air atmoſphérique eſt parſemé d'atomes ſolides ou points phyſiques d'oppoſition qui forment les obſcurs, tandis que les intervalles qui ſe trouvent entr'eux, forment les clairs. Ce ſont donc ces doubles rayons, les clairs & les obſcurs qui vont ſe diſſéminer & ſe croiſer trois fois dans le foyer priſmatique, & qui enſuite en ſortent en lignes paralleles trois fois plus diſſéminées, pour aller dévoiler ſur un papier blanc oppoſé & entouré d'om-

bre, la maniere dont ils ſe comportent dans l'atmoſphère.

L'expérience de la Lanterne magique vient encore d'elle-même à l'appui de cette propoſition ; car en conſidérant la maniere dont les clairs & les obſcurs des figures peintes ſe tranſmettent au travers des différens verres lenticulaires ſur la toile oppoſée, on conçoit pourquoi & comment ce ſont les clairs & les obſcurs du faiſceau lumieux qui ſe tranſmettent au travers du priſme ſur le papier blanc oppoſé.

Toutes les expériences du microſcope ſont également en faveur de ma propoſition : mais celle qu'on peut appliquer directement au cas dont il s'agit ici, eſt le développement prodigieux des couleurs dans un grain de minerai poſé ſous la lentille de cet inſtrument, & qui à la ſimple vue, eſt d'une couleur terne & confuſe. On ne dira pas, j'eſpere, que ce ſont les rayons de la lumiere qui ont tracé ſur les ſurfaces de cet objet, après s'être anatomiſés dans les différens verres orbiculaires du microſcope, les couleurs brillantes que l'œil y apperçoit. C'eſt bien réellement la diſpoſition ſolide

des parties de ce minerai qui a fourni les nuances données; & c'est bien réellement aussi la seule transparence de la lumiere, augmentée par les différens foyers où elle s'est développée & disséminée, qui a déploié à l'œil du spectateur l'ordonnance cachée de ces parties. Je me crois donc pleinement autorisé à avancer & à soutenir, que c'est dans la disposition de l'air atmosphérique, ainsi que dans la disposition des parties solides de la matiere, que réside le *criterium*, ou si l'on veut la magie des couleurs, & que la lumiere, disséminée par le prisme, ne produit d'autre effet à l'égard des objets visibles ou cachés, rapprochés ou éloignés, que celui d'un miroir qui les répéte en grand, en petit, ou en proportion égale, suivant la continuité ou l'interruption de la transparence, & suivant les rapports des différentes lignes paralleles auxquelles le point visuel du spectateur est soumis. *Voyez les Planches* 18 *&* 19.

Ainsi en admettant pour conditions essentielles de ma proposition, la distinction des clairs & des obscurs, & leur dissémina-

tion dans le prifme, on n'a plus befoin de recourir à la réfrangibilité, pour expliquer le myftère des couleurs prifmatiques. On ne peut d'ailleurs expliquer ce myftère dans les termes pofitifs de fes effets par la réfrangibilité : ma propofition feule a cet avantage ; & dès-lors la réfrangibilité n'eft qu'un mot vague, qui doit être remplacé par celui de *diffémination.*

Du développement des fept couleurs principales dans l'atmofphère par le prifme.

Le fluide élémentaire difféminé dans le prifme, en raifon de la denfité de ce verre, augmente d'autant la tranfparence que ce verre emprunte de lui ; & alors le but de la vifion, qui eft, ou l'air oppofé, ou une furface terminée à point donné, fe trouve éclairé par une tranfparence fous-multipliée, en raifon compofée des trois faces & des trois angles, ainfi que des difféminations des clairs & des obfcurs. Ce qui répéte dans l'œil du fpectateur l'image éloignée d'un prifme fictif, oppofé & revêtu de cha-

que côté de trois couleurs différentes, & d'un septieme, le verd, qui est le terme moyen des clairs & des obscurs des six autres.

Pour arriver à l'intelligence de ce phénomène de la transparence du prisme, il faut considérer, que le verre étant impénétrable à l'air, mais pénétré par un fluide 490,000,000,000 fois plus subtil que lui, a naturellement une transparence plus grande, laquelle forme un nouveau foyer de lumiere. Or l'œil du spectateur étant derriere ce foyer, l'objectif se présenteroit à lui sous les mêmes lignes, quoique plus éclairé, si le prisme, par ses trois faces & ses trois angles, ne réduisoit toutes ces lignes ou rayons, les clairs & les obscurs, en termes paralleles à ses surfaces, c'est-à-dire, si la divergence & la convergence naturelle de ces doubles rayons n'étoient modifiés sous le même rapport dans le verre prismatique, pour se rassembler au point visuel de l'œil du spectateur. *Planche* 20.

Ainsi l'objectif etant l'air atmosphérique gissant sur un corps blanc opposé, & le point visuel du spectateur, le verre trian-

gulaire, il s'enſuit que le but de la viſion eſt dans l'air même, & le cadre de la viſion dans le modèle répété du priſme.

Puiſque le but de la viſion eſt dans l'air même, c'eſt donc le gaz de cet air éclairé & développé par la prodigieuſe diſſémination des rayons de la lumiere qui va s'offrir à l'œil du ſpectateur.

Puiſque le cadre de la viſion eſt dans le modèle répété du priſme, c'eſt donc ſous les rapports des trois faces & des trois angles de ce priſme, que le gaz de l'air va révéler pour la premiere fois le myſtère des couleurs caché dans l'ordonnance & le tiſſu des parties qui le compoſent.

Or les rapports des trois faces & des trois angles du priſme, étant l'équation des rayons de lumiere qui ſe diſſéminent dans lui en le pénétrant, le cadre de la viſion ne doit préſenter néceſſairement la gradation des couleurs, que ſous un rapport de profondeur égal aux différentes couches paralleles de l'air éclairé & développé, & ſous un rapport de tranſparence égal à la denſité & à la forme du priſme.

Ce qui arrive en effet; car le rouge, qui

est la premiere couleur d'un des côtés, est séparé du violet qui termine la gradation, de tout l'intervalle qu'occupent les cinq autres couleurs. L'orangé qui suit le rouge est séparé du pourpre qui suit le violet, de l'intervalle des trois autres couleurs qui restent; & le jaune qui suit l'orangé, n'est séparé du bleu qui suit le pourpre, que de l'intervalle du verd. Le verd reste au milieu des six autres. Or dans cette proposition, la dissémination des clairs & des obscurs qui développe les différentes couches de l'air, a donc agi sur elles, en raison de la densité & de la forme du prisme; c'est-à-dire, qu'en pénétrant le gaz de l'air à une profondeur suffisante, elle a éclairé chaque couche différente de cet air, sous le rapport de sa distance & de l'arrangement des parties qui la composent. La couche qui produit la sensation du verd, se trouvant à distance égale du rouge & du violet, de l'orangé & du pourpre, du jaune & du bleu, est le terme moyen des clairs & des obscurs des six autres, comme je l'ai déjà dit. *Voyez la Planche* 17 *& l'explication qui y est jointe.*

Ainſi la véritable propriété du priſme eſt de raſſembler ſous un point d'optique, relatif & proportionné à nos rayons viſuels, les diſtances diverſes qui ſe trouvent entre les atomes conſtitutifs des différentes couches de denſité de l'air atmoſphérique. C'eſt un miroir qui développe l'arrangement de ces couches, & les préſente en perſpective à nos yeux, comme une toile peinte de ſept couleurs différentes, qui ſeroit poſée en plan incliné aux rayons d'une lunette d'approche.

Des couleurs dévoilées par le priſme ſur les ſurfaces & les bords des objets terreſtres.

C'eſt de la combinaiſon de ces deux cauſes, la vibratilité du fluide élémentaire, & l'impénétrabilité de la matiere, que réſulte le phénomène de la lumiere, & par conſéquent celui des couleurs. Le fluide univerſel, agiſſant dans les différentes couches d'air projettées parallelement ſur les ſurfaces des objets, par des vibrations plus courtes & plus vives dans un endroit que dans un autre, éclaire l'atmoſphère de ces objets, ſous le rapport général & confus de

des clairs aux obscurs, & des obscurs aux clairs. Tel est l'effet de la sensation que nous éprouvons à la vue simple de la lumiere solaire. Si l'œil du spectateur a le prisme pour intermédiaire entre l'objet & lui, alors les rapports confus du clair à l'obscur, & de l'obscur au clair, se multipliant en raison composée des trois surfaces & des trois angles de ce verre, & d'une plus grande tamisation de ces doubles rayons, découvrent le mystere enchanteur de l'arrangement des molécules du gaz aérien sur les surfaces & sur les bords de l'objet. Mais les nuances de cet arrangement sont toujours le produit du clair & de l'obscur, dans le rapport combiné des qualités intrinséques du corps objectif & de ceux qui l'environnent; c'est-à-dire, que les objets, différant entr'eux par plus ou moins de densité ou d'homogénéité dans leurs parties, les vibrations du fluide qui agissent sur leurs surfaces saillantes, & celles qui s'absorbent dans les ombres environnantes, different également sur l'atmosphère de ces corps. Le clair ou la vibration positive, par exemple, qui domine les surfaces saillantes des objets, don-

ne un rouge plus ou moins nuancé, & l'ombre ou la vibration négative, un verd plus ou moins clair, ſuivant la qualité & la denſité de l'objectif principal & celles des ſurfaces des corps environnans. Si l'objet eſt tout noir & iſolé ſur une ſurface blanche, comme une tache d'encre ſur du papier blanc, le clair donne un rouge vif, tranché immédiatement d'un verd-clair, parce que l'ombre du verd adhère au clair du rouge ſans intermédiaire. Si un autre objet noir eſt en relief ou détaché ſur ce même papier blanc, alors la ſurface ſupérieure, expoſée aux rayons de la lumiere, donne un rouge pâle, nuancé d'orangé; & l'ombre donne un bleu clair, parce que les clairs de l'atmoſphère du papier blanc dominent la ſurface de l'objet noir, & modifient ou raréfient ſon ombre. Si ce même objet noir en relief, ou tel autre objet que ce ſoit, (excepté un objet blanc) eſt iſolé ſur un papier ou tapis verd, ſa ſurface ſupérieure ne réfléchit que la couleur verte du papier ou du tapis; & l'ombre ne produit aucune couleur, parce que l'atmoſphère du corps verd abſorbe entierement cette

ombre, & empêche la lumiere de développer l'autre atmoſphère. L'objet blanc réfléchit ſur ſon bord ſupérieur le verd en bleu, par le mélange combiné des deux atmoſphères, tandis qu'il réfléchit ſur ſon bord inférieur le rouge nuancé d'orangé, mais ſans ombre; au lieu que ce même objet blanc, iſolé ſur un autre objet blanc, réfléchit par ſon bord inférieur l'ombre très-raréfiée, c'eſt-à-dire, modifiée en bleu.

L'ombre des objets poſés ſur une ſurface rouge, bleue, ou de tout autre couleur que ce ſoit, (excepté la verte & la noire) donne un reflet de nuances vertes, plus ou moins claires, & plus ou moins raréfiées; tandis que le clair de ces objets donne un reflet de nuances rouges plus ou moins mêlées ou accompagnées d'orangé. Le jaune & le violet ne ſont point en évidence abſolue dans les atmoſphères des corps, parce que le foyer de tranſparence ne tranche point en plein ſur ces atmoſphères. Ce n'eſt que dans l'expérience du priſme ſur un rayon de lumiere iſolé, paſſant dans une chambre obſcure & dans l'arc en ciel, que ces demi-couleurs ſe dévoilent aux yeux du

ſpectateur, parce qu'alors on a en pleine perſpective, & ſans interruption d'aucune autre atmoſphère particuliere, l'ordonnance générale de toutes les couches de denſité de l'atmoſphère terreſtre.

C'eſt donc par l'intermédiaire du verre priſmatique, que les rapports du clair à l'obſcur & de l'obſcur au clair ſe développent, & produiſent dans l'œil du ſpectateur les ſenſations des couleurs. Pour déterminer cette propoſition, je vais encore remonter aux principes d'où je déduirai les conſéquences qui en dérivent naturellement.

Avant que l'on eût reconnu l'exiſtence d'un fluide élémentaire *répandu en plus* dans l'eſpace univerſel, on avoit tout lieu de croire que la lumiere étoit un corps, & que ce corps pouvoit ſe décompoſer & s'anatomiſer en rayons colorifiques (8). Mais

---

(8) Je ne ſuis point étonné que l'anatomiſation d'un faiſceau de lumiere, au ſortir du priſme, & ſa diviſion en ſept rayons qui forment les ſept couleurs différentes ſur le papier blanc oppoſé (*Expérience de Newton*) aient révolté quelques Phyſiciens. Cette expérience annoncée avec tant de confiance, ſous le rapport ſuppoſé de la décompoſition

l'existence de ce fluide élémentaire, expliquant naturellement la cause de la transparence dans l'espace, démontre que la lumiere n'est qu'un effet de cette transparence propagée & modifiée par l'oscillation des atomes. Or, dès que la lumiere n'est plus qu'un simple accident de la transparence du fluide élémentaire, on ne peut pas dire que cette transparence soit décomposable par elle-même, parce que le fluide élémentaire est unigène & inaltérable. Ce sont donc les parties très-disséminés de la matiere, lesquelles, en servant de points de contact à ce fluide, présentent dans le prisme les disséminations que les rayons clairs & les obscurs éprouvent naturellement en même tems dans l'atmosphère, & sur les surfaces & les bords des objets (9).

---

de la lumiere & d'un effet de l'attraction, n'en auroit pas imposé long-temps, si l'on avoit seulement réfléchi que l'air atmosphérique & les réfractions naturelles de cette transparence dans l'œil du spectateur, n'étoient comptés pour rien dans les démonstrations du Mathématicien Anglois.

(9) Au-delà de notre atmosphère, c'est-à-dire, dans l'espace transparent qui est entre la derniere région de l'atmosphère terrestre & le disque du soleil, nous n'appercevons aucune variété, aucune nuance déterminée des sept

Cette vérité considérée sous tous les points de vue, annonce 1°. que le gaz aérien, déposé sur les surfaces & sur les angles des objets, est un effet naturel de la pesanteur de la matiere, & 2°. que l'illumination plus ou moins colorifique des clairs & des obscurs dans ce gaz aérien, est un effet du rapport qui regne entre l'objet qui juge, & les objets jugés. Le premier effet, celui de la pesanteur de la matiere, qui attire le gaz aérien sur les surfaces & les angles d'un objet, est décidé par la qualité & la densité des corps sur lesquels il réside. Le second effet, celui du développement des clairs & des obscurs dans le gaz aérien,

---

couleurs qui nous sont dévoilées par le prisme. Il est donc très-certain que l'ordonnance des couleurs principales & la variété de leurs nuances, ne sont qu'un effet de la disposition & de l'ordonnance des différentes couches de densité de notre atmosphère. D'où l'on peut conclure, que la nature, l'arrangement & la gravité spécifique des solides dans les autres corps célestes, devant différer entr'eux, à raison de la grosseur & du mouvement différens de ces corps, de même l'ordonnance des couches de densité de leur atmosphère, les disséminations du fluide universel dans ces couches, & le jeu des couleurs différent nécessairement d'une masse céleste à une autre.

est décisif par la forme du verre intermédiaire. Celle du prisme, en rassemblant & en disséminant tous les rayons de transparence occasionnés par l'oscillation des différents atomes qui forment le gaz aérien, donne aux rayons visuels la force de pénétrer ce gaz dans toute la profondeur de son tissu; & c'est alors que les rayons de cette transparence, réunis sur le crystallin, en raison composée de l'arrangement des atomes aériens sur les surfaces de l'objet & des sensations que les oscillations de ces atomes ont produit sur la choroïde & sur la rétine, forment le spectacle de la vision des couleurs appellées *prismatiques*.

Le gaz aérien, qui contracte la transparence du fluide élémentaire, & transmet l'accident de la lumiere à la vue simple, comme celui des couleurs, par l'intermédiaire du prisme, est, ainsi que je l'ai dit dans ma théorie de l'Air, composé de différentes couches de densité, dont les parties par conséquent sont ou plus ou moins oscillatives (10). Ce gaz principal déve-

(10) Dans les corps solides cet arrangement des couleurs est fixe; & il est toujours en raison composée de la plus ou

loppé dans toute ſa profondeur, & dans le rapport non interrompu des clairs aux obſcurs & des obſcurs aux clairs, (comme dans l'expérience principale du priſme dans une chambre obſcure) offre ſept couleurs liées par la même tranſparence, & déterminées par la ſcintillation plus vive ici & moïns vive là, des atomes en activité d'oſcillation.

La réfrangibilité de la lumiere, adoptée par Newton & ſes partiſans comme un effet inconteſtable du verre priſmatique, a toujours révolté un certain nombre de Phyſiciens. Il s'en trouve même quelques-uns aujourd'hui qui la révoquent entierement en doute, & qui démontrent par de nouvelles expériences, que la lumiere n'eſt point décompoſée par le priſme, & qu'elle ne ſe décompoſe jamais en ſe réfractant dans un verre de bon grain & de beau poli, quelle qu'en ſoit la forme. Ces Phyſiciens incré-

---

moins grande diſſimilarité des atomes qui conſtituent ces corps, & de l'influence que l'air, l'eau & le feu peuvent avoir ſur leur contexture intérieure & ſur les pores de leur ſurface.

dules & rébelles ont d'autant plus de raisons de nier l'abbération de réfrangibilité dans la lumiere, qu'en effet cette abbération ne peut être produite par la transparence, parce que la transparence est absolument inoscillative, mais par l'oscillation des différentes parties de la matiere, & par la scintillation des atomes aériens répandus sur la surface & sur les angles des objets. Or, la transparence seule ayant la faculté de pénétrer le verre, il est clair que ce n'est plus dans le prisme que se fait le miracle des couleurs; & que ce verre n'est qu'un miroir, dans les facettes duquel la scintillation des atomes aériens se développe à notre vue, en raison sous-doublée de l'équation des surfaces, comme je le démontre dans cette théorie.

L'erreur de Newton & de ses Partisans vient de ce qu'ils ont considéré la lumiere en elle-même comme un corps, & de ce qu'ils n'ont pas distingué les oscillations des atomes solides de l'air d'avec les vibrations du fluide universel. Tout se seroit expliqué par cette distinction; & rien ne s'expliquera sans elle.

Pour concevoir cette propoſition par une image ſenſible, ſuppoſons ſept morceaux de gaze très-fine, dont l'un ſeroit rouge, l'autre orangé, le troiſieme jaune, le quatrieme verd, le cinquieme bleu, le ſixieme pourpre, & le ſeptieme violet; que le rouge ſoit le premier, & expoſé verticalement à l'œil du ſpectateur, l'orangé, perpendiculaire au rouge, & un peu élevé au-deſſus de lui; le jaune parallele au rouge, & élevé au-deſſus de l'orangé; le verd parallele à l'orangé, & élevé au-deſſus du jaune; le bleu parallele au jaune, & élevé au-deſſus du verd; le pourpre parallele au verd, & élevé au-deſſus du bleu; & le violet parallele au bleu, & élevé au-deſſus du pourpre; & on aura le rapport non-interrompu des clairs & des obſcurs. Tel eſt néceſſairement l'ordre des différens gaz aériens, qui forment les différentes couches de denſité de l'air atmoſphérique (11). Tel eſt l'effet de

(11) Si cet air atmoſphérique, toujours le même dans ſes parties, ſe préſente ſous différens aſpects, ſur les ſurfaces & aux angles des corps, c'eſt par un effet des différentes qualités de l'atmoſphère propre de ces corps; & par

l'oscillation que les atomes constitutifs de ces gaz ont acquise dans le milieu où ils se trouvent, & de la scintillation qu'ils y produisent. Le gaz rouge, comme le plus dense, s'empare toujours de la surface inférieure des objets; l'orangé paroît ensuite, si le premier rapport du clair à l'obscur n'est pas coupé par un objet voisin & d'une couleur différente. Si ce rapport est coupé, alors le verd paroît suivre immédiatement le rouge, & prendre la place de l'orangé, & par conséquent du jaune, parce que dans cette circonstance, le rapport du clair est une fois & demie moindre que celui de l'obscur; c'est-à-dire, que les oscillations des atomes verdifiques ont éteint dans l'œil du spectateur les oscillations des atomes orangifiques & jaunifiques, & interrompu l'ordre des sensations de la couleur en descendant (12). Si le premier, le second & le

---

cette différence d'aspects, le rapport général des clairs & des obscurs se trouve confondu, comme on le voit, par les expériences ordinaires du prisme, sur tous les objets qui se présentent en plein jour, ou dans une chambre éclairée.

(12) On peut faire cette expérience du prisme, en mettant un morceau de papier blanc large de trois ou quatre

troiſieme rapport du clair à l'obſcur ſont coupés, alors le bleu ſuit le rouge immédiatement en montant, comme on peut le voir ſur la flamme d'une bougie à travers le priſme, parce que cette flamme a abſorbé les oſcillations des atomes orangifiques, jaunifiques & vérdifiques. La même couleur, le bleu, ſuit de même le rouge en deſcendant, quand le premier, le ſecond & le troiſieme rapport de l'obſcur au clair ſont interrompus, comme on peut le voir ſur le limbe de l'ombre que fait un objet quelconque, poſé ſur une ſurface blanche.

L'oſcillation continuelle des atomes colorifiques peut ſe repréſenter encore par les trames de fils de ſoie de différentes couleurs qui ſont ſur le métier du tiſſerand, & qui paſſent & repaſſent les unes dans les autres pour former dans le tiſſu les nuances variées des couleurs. La nature a des pro-

---

lignes ſur une feuille de papier noir, verd, bleu ou de telle autre couleur que l'on voudra, excepté le rouge, l'orangé & le jaune; parce qu'alors les oſcillations qui opèrent ces trois couleurs, réhabilitent celles de la couleur qui ſuit le rouge, & font paroître un filet jaunâtre ou orangé entre le rouge & le verd.

cédés déterminés dans l'ordonnance de ſes matériaux, que l'art peut repréſenter à ſon gré, mais qui ne ſont jamais d'un bon goût, quand l'art n'imite pas bien la nature. Chacun de nos ſens eſt fait pour décider ce goût ſur les objets qui y ſont relatifs, comme l'intelligence générale de tous nos ſens réunis eſt faite pour juger de l'ordonnance cachée des myſtères de la nature.

L'effet du priſme n'eſt que la ſimple tranſmiſſion qui ſe fait à nos yeux par la ſcintillation de la lumiere, des diſpoſitions combinées & habituelles de l'air atmoſphérique, & non une décompoſition des couleurs, ou une aberration de réfrangibilité. Le priſme en un mot eſt un miroir, qui n'ayant d'autre objectif, que ſa propre denſité, répéte en lui les vibrations de la lumiere ſur l'air environnant, en raiſon ſous-doublée de ſes faces & de la tamiſation des rayons clairs & des obſcurs. Une preuve très-marquée de cette vérité eſt l'ordonnance des couleurs dans l'arc en ciel, qui eſt la même que dans la prétendue décompoſition de la lumiere par le priſme. Les cauſes qui nous repréſentent ces effets ſous

le même rapport de nuances & d'arrangement, & qui par conséquent paroissent devoir être les mêmes, different néanmoins & justement dans le point d'optique qui a paru le plus conforme à Newton; c'est-à-dire, que l'aberration de réfrangibilité qui lui paroissoit incontestable dans l'effet du prisme, y est absolument illusoire, tandis que cette aberration, non de réfrangibilité, mais de dissémination, est réelle dans le phénomène de l'arc en ciel. Je n'ai pas besoin de recourir aux calculs géométriques, ni aux chiffres de l'algebre pour démontrer cette nouvelle assertion. Je n'offrirai au jugement de mes lecteurs que les principes les plus simples & les notions les plus naturelles.

N'est-il pas vrai que le prisme n'est qu'un corps intermédiaire entre les rayons solaires & l'œil? que les rayons solaires abondent sur le prisme de tous côtés, & le pénétrent; que ces rayons disséminés par ce moyen, & non diffractés ou réfractés agissent nécessairement sur deux objets à la fois, savoir l'œil du spectateur & l'air environnant? Qu'en agissant sur l'air environnant, ils l'éclairent (& ne le décomposent

pas), en raiſon composée des angles du priſme & de ſes faces; qu'en agiſſant de très-près ſur l'œil du ſpectateur, les clairs diſſéminés contractent la choroïde, & tranſmettent à l'organe la ſenſation des couleurs dévoilées par l'objet trifacié? Il eſt facile de concevoir maintenant que les rayons ſolaires qui ont occaſionné tous ces effets, n'ont eu d'autre aberration de réfrangibilité que dans l'œil du ſpectateur. Ainſi l'aberration réfrangibilité des rayons de la lumiere eſt auſſi illuſoire dans cette expérience, que la décompoſition de la lumiere.

Dans le phénomène de l'arc en ciel, les accidens de lumiere & la poſition des objets different 1°. en ce que le ſpectateur, au lieu d'avoir un objectif tranſparent & diſtractif entre lui & les rayons du ſoleil, eſt lui-même un intermédiaire abſtractif entre les vapeurs frappées des rayons du ſoleil & ces rayons. Alors l'aberration, non de réfrangibilité, mais de diſſémination, a réellement lieu, parce que la force centrifuge agit réellement en ce moment d'une maniere extraordinaire ſur ces vapeurs, en les diviſant

aſſez pour faire ſervir chaque goutte de pluie aux diſſéminations loco-motives, que les rayons lucéfiques éprouvent en revibrant du centre à la circonférence; de ſorte que le tiſſu de l'atmoſphère, doublement développé & par les rayons clairs & les obſcurs qui viennent d'en-haut, & par les clairs & les obſcurs qui viennent de la ſurface terreſtre, préſente le parallélisme de ſes différentes couches dans le demi cône du diſque ſolaire. 2°. en ce que les rayons de lumiere, au lieu de frapper directement l'œil du ſpectateur, ne parviennent à lui, qu'après avoir éprouvé, dans les différentes couches de vapeurs qu'ils ont parcourues, une ſuite combinée de diſſéminations & de tamiſations nouvelles qui équivalent à celles occaſionnées par le priſme, mais qui tranſmettent ſans contraction dans l'organe, la ſenſation des couleurs que ce méchaniſme admirable a développées. Ainſi les couleurs priſmatiques indécomponibles en elles-mêmes, invariables dans l'ordre où elles ſe trouvent dans l'arc en ciel, peuvent-elles être autre choſe que

l'effet

l'effet des vibrations du fluide universel dans les différentes couches toujours paralleles de l'air atmosphérique.

De la Vue & du percept de la Lumiere & des Couleurs.

L'organe de la vue est composé en grande partie d'humeurs, pour recevoir plus facilement les impressions de la lumiere & les modifications que cette lumiere éprouve au-dehors. La premiere de ces humeurs se nomme *aqueuse*, parce qu'elle est de la consistance de l'eau. La seconde se nomme *cristaline*, parce qu'elle est solide & transparente. La troisieme se nomme *vitrée*, parce qu'elle est extrêmement transparente & moins solide que le cristalin. Elle a cinq fois plus de volume que le cristalin, & deux fois plus que l'humeur aqueuse. Toutes ces humeurs sont salées, principalement la vitrée & la cristaline. Toutes sont contenues dans différentes membranes, savoir : l'humeur aqueuse dans la membrane externe, appellée *cornée*, qui est une expansion des tendons des muscles de l'œil, & dont la partie postérieure, appellée *sclérotique*, est moins

tranſparente que l'antérieure ; la vitrée, dans une membrane interne très-tendre & muqueuſe, qu'on appelle la *rétine*, qui eſt une expanſion des filets du nerf optique. La criſtaline, que l'on pourroit plutôt regarder comme un corps vraiment ſolide, que comme une humeur, eſt renfermée au milieu des deux autres dans une capſule membranée, ferme, épaiſſe, tranſparente, & plus ferme antérieurement que poſtérieurement. Ce qui eſt le contraire de la cornée, dont la partie antérieure, par laquelle la lumiere paſſe dans l'œil, eſt plus tendre que la poſtérieure ; & ce qu'il eſt bon d'obſerver pour l'intelligence de mes explications. Au-deſſous de la *ſclérotique* eſt une autre membrane, qui eſt noire dans l'homme, verte dans le bœuf, & qui tapiſſe l'œil intérieurement. Cette membrane appellée *choroïde*, eſt ouverte dans ſa partie antérieure qu'on nomme *uvée*. C'eſt elle qui fait le trou de la prunelle placé au milieu d'un cercle cellulaire appellé *iris*, lequel cercle environne le criſtalin. Cette membrane ſe reſſerre dans un lieu éclairé, & s'élargit dans un lieu ſombre. Enfin la cornée, qui

eſt la membrane ſupérieure de l'œil, & la choroïde qui le tapiſſe intérieurement, ſe trouvant liées enſemble par la prunelle & par les ligamens de la capſule du criſtalin, aboutiſſent enſemble avec la rétine qui eſt au fond de l'œil, au nerf optique prolongé dans le cerveau, lequel eſt un véritable conducteur électrique de la viſion.

Il faut obſerver en outre que l'humeur aqueuſe renfermée dans ſa membrane, prend du côté de la cornée une forme convexe, & du côté du criſtalin une forme concave; que le criſtalin a la forme d'une lentille, dont la partie antérieure eſt plus plate, & la poſtérieure plus convexe; que l'humeur vitrée également renfermée dans ſa membrane, eſt concave du côté du criſtalin, & convexe du côté de la rétine; & enfin que le criſtalin, qui eſt au milieu des deux autres humeurs, a autour de lui un anneau cellulaire qui renferme différentes humeurs particulieres, diſtinguées par leurs couleurs.

D'après ces obſervations anatomiques ſur l'organe de la vue & ſur la qualité, le rapport & l'arrangement des différentes parties

qui le compoſent, il ſera aiſé de comprendre, que les rayons de la lumiere, en paſſant dans l'œil par la cornée, commencent par ſe diſſéminer & ſe retarder dans l'humeur aqueuſe, afin de ménager l'intérieur de l'organe; que ces rayons, convergeant enſuite vers la partie poſtérieure & concave de cette humeur, arrivent ſur la partie antérieure & plate de la lentille criſtaline où ils continuent de ſe diſſéminer encore plus en convergeant, mais moins cependant que par la partie poſtérieure très-convexe de cette lentille, par laquelle ils vont tomber dans l'humeur vitrée; que ces rayons arrivés, toujours en convergeant, dans l'humeur vitrée qui a deux fois plus de volume que le criſtalin & l'humeur aqueuſe enſemble, & qui eſt concave du côté du criſtallin, divergent alors ſur le fond de la rétine, laquelle étant une membrane très-tendre & très-ſenſible, reçoit la commotion très-ménagée de tous ces rayons. Mais en traverſant au-delà de la rétine, ces rayons ne feroient d'autre effet ſur cette membrane, que celui qu'ils font au travers d'un microſcope, au bout duquel il n'y a d'au-

tre objet que la transparence de l'atmosphère, s'ils n'étoient absorbés en partie par la membrane noire appellée *choroïde.* Cette membrane, en absorbant une partie des vibrations de la lumiere, reçoit l'impression des rayons clairs, & les renvoye sur la partie la plus convexe du cristallin, d'où ces clairs divergent ensuite sur les deux parties de l'anneau cellulaire, dont l'une couverte de noir, est appellée *uvée*, & l'autre *iris*, à cause de ses couleurs. La rétine, en recevant l'impression des obscurs, les renvoie de son côté sur cette même partie convexe du cristallin, d'où ils divergent ensuite également sur les deux mêmes parties de l'anneau cellulaire.

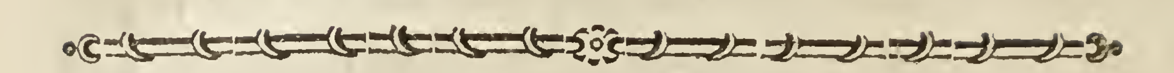
Ainsi les rayons de lumiere, qui partent d'un objet, se trouvant transmis au fond de l'œil, sous le rapport des clairs & des obscurs plus ou moins disséminés qui regnent dans cet objet, excitent en même tems dans l'organe de la vue la sensation des vibrations positives du fluide élémentaire, & celle de ses vibrations négatives. Cet organe est par conséquent un miroir composé de trois intermédiaires, l'humeur aqueuse,

le criſtallin & l'humeur vitrée, dont la choroïde eſt le tain. Le reflet des obſcurs tranſmis par la rétine, à travers l'humeur vitrée, ſur l'anneau cellulaire, porte dans toutes les cannelures ou rayons branchus de cet anneau, l'impreſſion modifiée des vibrations négatives du fluide élémentaire ſur l'air extérieur adjacent à l'organe. Le reflet des clairs renvoiés par la choroïde, à travers la rétine & l'humeur vitrée ſur ce même anneau cellulaire, porte également dans toutes les cannelures ou rayons branchus de l'anneau cellulaire, l'impreſſion également modifiée des vibrations poſitives du fluide élémentaire ſur l'air extérieur adjacent à l'organe (13); de ſorte que tous les rayons clairs ou obſcurs de la lumiere ſe trouvant par ce méchaniſme diſſéminés, réflettés & modifiés dans l'œil ſur le même plan & dans les mêmes teintes & demi-teintes, qu'elles le ſont naturellement dans l'objet de la viſion, l'organe de la vue les perçoit abſolu-

(13) Il faut obſerver ici que le reflet des vibrations du fluide élémentaire dans l'organe de la vue, ainſi que dans le cerveau, eſt un effet de la force centrifuge qui agit réellement dans l'animal.

ment ſous le même rapport, & les tranſmet de même par le nerf optique dans les cavités du cerveau ; d'où réſulte le concept de la lumiere & des couleurs.

Les bornes de cet Ouvrage & la quantité d'objets que je me ſuis propoſé d'y renfermer, ne me permettent pas d'entrer ſur chaque théorie dans de grands détails. Je prie mes Lecteurs de conſidérer ſeulement en quoi ma doctrine diffère de celles propoſées juſqu'à préſent. Par exemple, je conſidère le percept & le concept des différens degrés de lumiere & des différentes couleurs, comme un effet des reflets opérés par la choroïde & la rétine ſur l'anneau cellulaire (ce qui eſt une doctrine abſolument nouvelle), & l'œil comme un miroir mobile, qui reçoit en lui-même par des modifications ménagées à propos, non l'image poſitive des objets, comme les glaces artificielles, mais les ſenſations diſtinctes que les clairs & les obſcurs de ces objets font ſur les différentes parties qui compoſent cet organe. Ce qui eſt également nouveau.



CHAPITRE XXVIII.

Théorie des Sons.

LE ſon eſt un mouvement de vibration dans l'air, porté juſqu'à l'organe de l'ouie. Le corps ſonore ayant fait ſon impreſſion ſur l'air contigu, cette impreſſion eſt continuée de particule en particule, ſuivant les loix de la pneumatique, c'eſt-à-dire que la force des ondulations ſonores diminue en progreſſion géométrique de la raréfaction ou condenſation de l'air.

Tel eſt le réſumé des opinions générales des Phyſiciens ſur les principes de la théorie des ſons; mais ces opinions très-juſtes en elles-mêmes ne ſuffiſant pas pour former une théorie complette, je me permettrai de les approfondir & de les commenter, en remontant aux cauſes, ſuivant mon uſage.

De la Loi méchanique de production des ſons & de la cauſe phyſique de leur propagation.

La loi méchanique de production des

ſons, ainſi que la cauſe phyſique de leur propagation ſont les mêmes dans le fait que celles de la lumiere, en ce que l'une, la loi méchanique de leur production eſt un effet de la force centrifuge ou de rotation du ſoleil; & l'autre, la cauſe phyſique de leur propagation, un effet de la diſtribution des points phyſiques de contact dans cette même atmoſphère, tel que les vibrations ſolaires l'éprouvent, en pénétrant cette atmoſphère. Les ſeules différences qu'il y ait à obſerver entre la production & propagation de la lumiere ſolaire, & celles des ſons, ſe trouvent dans les circonſtances ſuivantes : la lumiere ſolaire eſt le produit immédiat de la force centrifuge du ſoleil, & ſa propagation ſe fait en ligne droite depuis l'atmoſphère de cet aſtre juſqu'à nous; la production des ſons n'eſt que l'effet de la force centrifuge de notre atmoſphère, & leur propagation n'a lieu que dans la circonférence intérieure de cette même atmoſphère ſeulement.

Pour arriver tout d'un coup à la preuve de cette propoſition, & établir en même tems la différence qu'il y a entre la lumiere

ſolaire & le ſon, nous avons deux choſes à conſidérer, ſavoir, de quelle maniere & en quel ſens les vibrations du ſon agiſſent par le corps ſonore, & ſi ces vibrations ont lieu dans la machine pneumatique, lorſqu'on en a pompé l'air.

Les vibrations du ſon produites par la colliſion, le choc ou le frottement des corps ſonores, agiſſent en tout ſens autour de ces corps, puiſqu'elles affectent l'ouie de tous côtés. Il y a donc une divergence bien décidée de vibrations ſonorifiques autour du corps ſonore; & ce corps a été le centre de ces vibrations. C'eſt bien là aſſurément l'effet de la force centrifuge.

D'un autre côté, les vibrations ſonorifiques n'ont pas lieu dans la machine pneumatique, lorſqu'on en a pompé l'air; & cependant la lumiere pénétre toujours le récipient de verre dans lequel ſe fait l'expérience. La lumiere, ou pour mieux dire, les vibrations lumineuſes, n'ont donc pas beſoin d'une continuité auſſi immédiate de points phyſiques de contact pour ſe tranſmettre à nos yeux, qu'il en faut aux vibrations ſonorifiques pour agir ſur l'organe de

l'ouie. D'où je conclus que, quoique le ſon ſoit un effet des vibrations du fluide univerſel, ainſi que la lumiere, il ne peut cependant avoir lieu que dans l'intérieur de l'atmoſphère des corps céleſtes & ſur les ſurfaces de ces corps, & non dans les eſpaces éthérés comme la lumiere (14).

De la différence qu'il y a entre les vibrations ſonorifiques & les vibrations luceſiques.

Après avoir expoſé les preuves évidentes, par leſquelles il eſt démontré que la production du ſon ne peut être autre choſe que l'effet d'une force centriſuge, & ſa propagation, un effet de la diſtribution des points phyſiques de contact dans l'atmoſphère, examinons de quelle maniere ſe fait la vibration ſonorifique dans l'air ambiant,

(14) Les ſenſations de l'ouie, de l'odorat, du goût, & en général toutes les ſenſations de l'animal ſe trouvent plus foibles ſur les ſommets des hautes montagnes que dans les plaines, parce que les couches ſupérieures de l'atmoſphère ſont moins chargées d'atomes réfracteurs du fluide élémentaire.

& en quoi elle diffère de la vibration lucéfique.

Si la vibration ſonorifique, partie du centre de mouvement donné par la colliſion des corps ſonores, produiſoit le même effet que celle partie d'un foyer de lumiere, cette vibration ſeroit également lucéfique. Mais puiſqu'elle ne l'eſt pas, il eſt clair qu'elle agit autrement ſur les parties conſtitutives de l'air ambiant que la vibration lumineuſe. D'un autre côté, la vibration lumineuſe, diſſéminée & accélérée ſur un verre ardent, produit la chaleur, & la vibration ſonorifique, quelque accélérée ou diſſéminée qu'elle puiſſe être, ne produit aucun changement, aucune altération ſenſible dans la colonne d'air coincidente, puiſqu'elle n'affecte en aucune maniere la flamme d'une chandelle placée auprès du corps ſonore. Il faut donc néceſſairement que ces deux eſpèces de vibrations agiſſent différemment ſur l'air atmoſphérique, puiſqu'elles ne ſe nuiſent jamais, & que la vibration ſonorifique a également lieu en l'abſence de la lumiere, comme en ſa préſence. N'eſt-il pas conſéquent maintenant de

dire, que les vibrations de la lumiere, plus actives que celles des sons, impriment par leur présence aux atomes ou particules constitutives de l'air ambiant un mouvement loco-motif de tournoiement sur eux-mêmes, augmenté en raison des réfractions que ces mêmes vibrations éprouvent; d'où résultent l'augmentation de lumiere, la chaleur, ou le feu; tandis que celles appellées *sonorifiques*, ne produisent d'autre effet sur ces atomes de l'air, que de les infléchir simplement & loco-motivement au mouvement du corps sonore; d'où résultent l'élasticité & la succession des ondes sonores qui arrivent jusqu'à l'organe de l'ouie pour y transmettre la sensation des différens sons, c'est-à-dire les différentes modifications que ces ondes sonores éprouvent dans l'air ambiant, & les différens degrés de vîtesse ou de lenteur qu'elles ont acquis au centre de mouvement.

Il ne faut pas être doué d'une sagacité bien merveilleuse, ni avoir une érudition bien vaste en Physique, pour concevoir combien les nouvelles propositions, que je viens d'établir sur les causes méchaniques

& physiques des sons, deviennent simples, claires, naturelles, & combien elles ont d'avantage sur celles de ces Physiciens qui se traînant toujours d'expérience en expérience, s'appésantissent continuellement sur les effets, sans essayer jamais de remonter aux causes. Je reviens à mon sujet.

Des différentes modifications des sons & des différens tons de la Musique.

Ma nouvelle doctrine sur la théorie des sons, annonce que c'est des différentes modifications & disséminations que les vibrations sonorifiques éprouvent dans l'air ambiant, & des différens degrés de vîtesse ou de lenteur qu'elles ont acquis au centre de mouvement, que résultent les différens tons de la musique.

Pour établir cette proposition en principes, je ferai observer deux choses : 1°. que les vibrations sonorifiques, produites par un instrument quelconque, different d'un ton à l'autre d'une maniere très-sensible; ce qui ne peut être qu'un effet des différentes disséminations qu'elles éprouvent en partant du centre de mouvement, & des différen-

tes inflexions qu'elles produisent d'un ton à un autre dans la masse générale de l'air ambiant, ainsi que je vais l'expliquer. 2°. Que ces vibrations d'un octave à l'autre, pour être isochrones, c'est-à-dire, pour agir dans des tems égaux, diffèrent entr'elles, en ce que celles de l'octave d'en haut multiplient les ondulations de l'air ambiant du double de celles de l'octave d'en bas. Ce qui est, dans l'expérience du monochorde, le rapport sous-doublé des tensions des cordes de cet instrument ou des poids qui tendent ces cordes, & ce qui exprime ici les différens degrés de vîtesse ou de lenteur, que les vibrations du fluide universel ont acquis en partant du centre de mouvement.

Pour rendre cette proposition plus intelligible encore, supposons que chaque courbe d'ondulation, produite dans l'air ambiant par la vibration d'*ut en bas*, soit de six pouces de longueur; chaque courbe d'ondulation, produite par la vibration d'*ut en haut*, ne sera par conséquent que de trois pouces. Et si cette derniere courbe de trois pouces se double dans le même instant que celle de six pouces se forme, n'est-il pas

vrai qu'elle arrive à l'organe de l'ouie, non-ſeulement en même tems qu'elle, mais encore avec un degré de force & de vîteſſe ſuffiſant, augmenté en raiſon ſous-doublée de ſes courbures? Mais l'iſochronéité des ſons n'expliqueroit pas la différence qu'il y a entre les graves & les aigus, s'il n'étoit pas certain que les aigus, partant d'une corde plus mince, plus tendue & plus courte, ſe diſſéminent davantage que ceux qui partent d'une corde plus longue, plus groſſe, ou moins tendue. C'eſt certainement de cette plus ou moins grande diſſémination des vibrations ſonorifiques, que réſulte la différence des ſons graves aux ſons aigus.

L'iſochronéité des vibrations aigues avec les graves ſe conçoit donc par la différence des courbes d'ondulation qu'elles produiſent dans l'air ambiant, comme la diſtinction des ſons ſe conçoit par une plus grande diſſémination des vibrations ſonorifiques dans les aigues que dans les graves. *Voyez la Planche* 21. Ce qui explique tout le myſtère de l'harmonie muſicale.

Cette propoſition ſimplifiée par la ſup-

poſition

position que j'ai faite plus haut, rend également raison des différens tons de la musique; car, en supposant que la courbe d'ondulation produite dans l'air ambiant par la vibration d'*ut*, soit de six pouces, celle produite par la vibration de *ré* & plus disséminée, ne sera que de 5 pouces 6 lignes; celle produite par la vibration de *mi*, & plus disséminée encore, sera de 5 pouces; celle produite par la vibration de *fa*, demi ton, & plus disséminée que la précédente, sera de 4 pouces 9 lignes; celle produite par la vibration de *sol*, & plus disséminée que *fa*, sera de 4 pouces; celle produite par la vibration de *la*, & plus disséminée que *sol*, de 3 pouces 6 lignes; celle produite par la vibration de *si*, comme demi-ton, & plus disséminée encore, de 3 pouces 3 lignes; & enfin celle produite par la vibration d'*ut*, comme octave, & six fois plus disséminée que celle d'*ut* en bas, sera de 3 pouces. De même la sous-doublée de l'octave de *ré* en haut, sera de 2 pouces 9 lignes; celle de l'octave de *mi*, de 2 pouces 6 lignes, celle de *fa*, de 2 pouces 4 lignes & demie; celle de *sol*, de 2 pouces;

celle de *la*, d'un pouce 9 lignes & celle de *ſi*, d'un pouce 7 lignes & demie : de ſorte que toutes ces courbes d'ondulations étant iſochrones, lorſque le ton *ut* donne dix vibrations, le ton *ré* doit en donner onze, le ton *mi*, 12; le ton *fa*, 12 & demi; le ton *ſol*, 15, le ton *la*, 18; le ton *ſi*, 19 & demi; l'octave d'*ut* 20. Ce qui eſt la proportion géométrique des longueurs de ces courbes entr'elles, & des gradations de leur vîteſſe & de leur diſſémination, pour arriver en même tems à l'organe de l'ouie, & l'affecter en même tems de leurs différentes vibrations.

Ainſi je prétends que la gradation des ſons, d'un ton à l'autre, n'eſt qu'un effet de la diſſémination des rayons ſonorifiques, & que leurs courbes d'ondulations fixées à une valeur géométrique, expliquent le méchaniſme particulier des modulations de la muſique & de ſon harmonie. Cette prétention ſeroit hazardée, ſi la force du raiſonnement & celle des preuves ne venoient naturellement à mon ſecours.

Pour faire valoir ces deux moyens, je demanderai d'abord ſi le ton *ré* ne diffère

pas réellement du ton *ut*, non-ſeulement dans les principes théoriques de l'harmonie muſicale, mais à l'oreille exercée d'un bon muſicien ; & enſuite, ſi ces deux tons ne parviennent pas en même tems à l'organe de l'ouie. Perſonne ne pourra me conteſter ces deux points : mais ſi l'*ut* & le *ré* ſont iſochrones, c'eſt-à-dire, s'ils arrivent en tems égaux à l'organe de l'ouie, pourquoi ces deux tons different-ils entr'eux ? Eſt-ce de la plus forte tenſion de la corde qui donne le *ré*, que vient la différence ? Oui, ſans doute ; & c'eſt juſtement de cette plus forte tenſion de la corde *ré* que je conclus que les vibrations opérées par cette corde, ne ſont point les mêmes que celles opérées par la corde *ut* ; & qu'il y a des vibrations particulieres pour cette corde tendue en *ré*, comme il y en a d'autres également particulieres pour celle tendue en *ut*. Or quelles ſeroient ces différentes vibrations, ſi elles ne provenoient d'une diſſémination inégale des rayons ſonorifiques.

C'eſt par la différence naturelle de ces vibrations qu'on a été forcé de diapaſoner les inſtrumens de muſique, ſans quoi on

n'auroit pu les employer ſous aucuns rapports de concordance & d'harmonie ; & ces rapports ayant été une fois connus, ils ſont reſtés invariables.

Mais ces vibrations, me dira-t-on peut-être, expriment tous les tons, faux ou juſtes, graves ou aigus, le cri du hibou, comme le chant du Roſſignol ; le bruit ſourd d'un ſac de laine qui tombe à terre, comme celui d'un canon ; & dans ce cas l'harmonie muſicale eſt une choſe de convention & un effet particulier des diſpoſitions de l'organe de l'ouie.

Ces vibrations, en agiſſant dans l'air ambiant, expriment certainement le choc & la colliſion de tous les corps quelconques ; mais pourroit-on croire que tous les ſons qui en réſultent indiſtinctement, ſont ſuſceptibles d'harmonie ? Il eſt bien plus naturel de penſer, que les ondulations ſonores, opérées par le battement de la glotte du Roſſignol, produiſent une modulation analogue aux diſpoſitions préciſes & habituelles de l'atmoſphère ; d'où réſulte une ſenſation douce & agréable ; tandis que celles opérées par le cri du hibou ſont contraires

à ces diſpoſitions, en ſe refuſant totalement à l'harmonie; d'où réſulte une ſenſation déſagréable.

Pourquoi d'ailleurs les modulations raviſſantes, développées par le chant du Roſſignol, ne feroient-elles pas une preuve de l'harmonie qui regne entre toutes les parties conſtituantes de l'air atmoſphérique, égale à celle que l'ordre invariable des couleurs apperçues dans l'arc-en-ciel, ou dévoilées par le priſme, nous en fournit? Ce qu'il y a de bien certain, c'eſt que l'ordre & la gradation invariables des couleurs apperçues dans l'arc-en-ciel, ou dévoilées par le priſme, étant l'effet d'une harmonie conſtante entre les rayons clairs & les obſcurs, diſſéminés dans les différentes couches de l'atmoſphère, l'ordre & la gradation des ſept tons principaux de la muſique doivent être également un effet de l'harmonie diſpoſitive de ces mêmes couches, ſous le rapport de commotions ſonorifiques (15).

(15) Je prie mon Lecteur d'obſerver que le rapport que j'établis entre les couleurs & les ſons, n'eſt point le même que celui établi par Newton. Il s'agit dans mes principes d'un fluide univerſel, qui ſe prête à toutes ſortes de vibra-

Ainſi la gradation des ſept tons de la muſique, les intervalles qui regnent entr'eux, la concordance de leurs modulations & l'harmonie de leurs accords ne ſont pas plus des choſes de convention, que les diſpoſitions de l'atmoſphère; & ne dépendent pas plus du jugement arbitraire de l'ouie, que l'ordre invariable des couleurs dévoilées par le priſme, ou apperçues dans l'arc-en-ciel, ne dépend du jugement arbitraire des yeux. Les vrais rapports des choſes à l'homme & à ſes ſenſations ne ſe développent à ſon intelligence, qu'autant qu'il a trouvé auparavant la conformité de ces rapports entr'eux.

Je demande maintenant s'il n'y a pas un intervalle très-ſenſible entre *ut* & *ré*, entre *ré* & *mi*, &c. & plus ſenſible encore entre un des ſept tons de la muſique & ſon octa-

---

tions, ſoit lucéfiques, ſoit ſonorifiques, électriques, &c.; & c'eſt de l'harmonie diſpoſitive des différentes couches de denſité de l'atmoſphère entr'elles, que je déduis le rapport d'harmonie des ſons & des couleurs; au lieu que Newton déduit ce rapport, de l'identité même des vibrations ſonorifiques avec les vibrations lucéfiques; ce qui eſt une ſuppoſition vague & mal prononcée.

ve. On ne peut le nier : mais ces intervalles ne ſont pas des intervalles de tems ou de ſilence, puiſque toutes les vibrations ſonorifiques ſont iſochrones. Ce ne ſont pas non plus des intervalles illuſoires, puiſqu'on diſtingue très-exactement *ré* de *ut*; & plus encore *mi* qui eſt ſa tierce. Il faut donc néceſſairement que ces intervalles ſoient les différences des rayons ſonorifiques plus larges, à ceux qui ſont plus diſſéminés. La vibration d'*ut* en bas, conſidérée par exemple comme un rayon large, ne paſſe pas par autant de milieux que la vibration d'*ut* en haut, qui eſt un rayon ſix fois plus diſſéminé. C'eſt donc de cette différence de rayons ſonorifiques, plus larges ou plus diſſéminés, que réſulte néceſſairement la diſtinction que l'oreille fait d'un ton grave à un ton aigu, d'un ton plein à un autre ton plein, ou à un demi ton; & c'eſt de cette diſtinction que provient la ſenſation des accords & des modulations.

Preſque tous les Phyſiciens conviennent que des cordes ou des corps quelconques ſont à l'uniſſon, lorſque dans un temps donné, ils produiſent le même nombre d'oſcil-

lations; & que celle qui fait deux fois plus d'oſcillations qu'un autre dans un même tems, produit un ſon qui diffère d'une octave; cependant, ajoutent-ils en même tems, il n'y a pas de milieu entre les ſons graves & les ſons aigus, ou s'il y en a, il eſt arbitraire. Si cela étoit, la fréquence des vibrations ſonorifiques ſur la corde tendue en *ut*, ſeroit égale à la fréquence de ces vibrations ſur la corde tendue en *mi* ou en *ſol*, ou en *ut* octave; & il n'en réſulteroit par conſéquent aucun accord, tandis que l'expérience du monochorde prouve, que plus une corde eſt tendue ou moins longue, plus les vibrations qu'elle donne ſont fréquentes. Or, ſi la fréquence doublée des vibrations ſonorifiques n'eſt pas une preuve, qu'il y a un milieu, ou pluſieurs milieux diſtinctifs entre les ſons graves & les ſons aigus, il n'y a rien de certain dans la nature; & l'on peut dire de même que la couleur noire eſt abſolument la même choſe, dans l'arrangement de ſes parties, que la couleur blanche.

Mais, ſans m'arrêter aux contradictions ſans nombre, que j'ai trouvées dans les dif-

férentes opinions des Physiciens sur la théorie des sons, je continuerai d'avancer qu'il y a non-seulement un milieu positif entre les sons graves & les sons aigus, mais encore entre chaque son plein, & entre chaque demi-son. Ce milieu, comme je l'ai déjà dit, n'est pas un intervalle de tems ou de silence, mais une maniere différente d'affecter l'organe de l'ouie, en frappant la membrane acoustique sous différens rapports de vibration, quoiqu'en même tems; & ces différens rapports sont ceux des rayons sonorifiques d'un ton à l'autre, & d'une octave à l'autre, en raison concordante d'une dissémination graduée.

Mais si les vibrations du son aigu se prolongent davantage en élévation dans l'atmosphère que celles du son grave, pourquoi, me dira-t-on peut-être, n'entendons-nous pas ces premieres vibrations plus long-tems que les autres ? C'est précisément parce qu'en s'élevant davantage & en passant dans des milieux plus rares, l'effet de leurs disséminations diminue en raison de leur activité, comme celui des vibrations graves se maintient, en raison de la densité

des couches dans lesquelles elles s'opèrent. Ce qui est tout le contraire des vibrations lucéfiques, parties de la couche la plus supérieure de l'atmosphère, qui se disséminent davantage, & marquent plus les obscurs qui les accompagnent, à mesure qu'elles passent d'un milieu plus rare dans un plus dense; d'où l'on peut conclure, que les vibrations sonorifiques agissent dans l'atmosphère, en raison inverse des vibrations lucéfiques.

Le milieu ou l'intervalle des sons, d'un ton à l'autre, est d'autant moins illusoire, que la modulation change dès qu'un ton plein devient un demi ton, comme de *fa* dièse à *sol*, ou dès qu'un demi ton devient un ton plein, comme de *mi* bémol à *fa*. De même l'intervalle d'un son aigu à un son grave, est d'autant plus marqué, que l'un est appellé le *dessus*, & l'autre la *basse*, & qu'il est impossible de les confondre (16);

(16) Les aigus & les graves sont à la vérité relatifs d'une octave l'autre; c'est-à-dire, que l'octave d'*ut* en haut, qui est le ton d'*ut* en bas, devient le ton grave d'une double octave en montant : mais ce rapport n'est que proportionnel, & n'exclut pas la différence qu'il y a dans les vibrations d'*ut*

de ſorte que c'eſt du rapport de diſſémination entre les rayons ſonorifiques que réſulte la juſteſſe des ſons ; c'eſt-à-dire, par exemple, que le rayon ſonorifique d'*ut* octave d'en haut, ne doit être que la ſixieme partie exacte du rayon ſonorifique d'*ut* octave d'en bas. S'il en eſt la ſeptieme partie, ce ne ſera plus un *ut*, mais un *ré* octave d'en haut ; ce qui s'explique bien clairement par le méchaniſme des tuyaux d'orgue.

Après avoir établi en principes l'iſochronéité des ſons, & en preuves la différence qui exiſte entre les rayons ſonorifiques d'un ton à l'autre, & d'une octave à une autre octave, il reſte à démontrer que ces rayons ſe croiſent & ſe pénétrent comme ceux de la lumiere. Suppoſons une ſimphonie compoſée d'inſtrumens à vent, à quelque diſtance d'une autre ſimphonie compoſée d'inſtrumens à corde ; que vingt mille hommes, pêle-mêle entre ces deux ſimphonies & autour, les écoutent ; ils les entendront toutes deux également. Les rayons ſonorifi-

---

en bas, avec ſon octave, & dans celle d'*ut* en haut avec la double octave.

ques ſe ſont donc croiſés ; & pour ſe croiſer, il eſt d'une néceſſité abſolue qu'ils ſe ſoient pénétrés. Or, comment ſe feroient-ils pénétrés, ſi le fluide univerſel qui produit les vibrations ſonorifiques, n'étoit d'une nature abſolument différente de celle de la matiere des ſolides ; & comment ces ſons, ainſi que les rayons de la lumiere, produiroient-ils des ſenſations diſtinctes ſur nos organes, ſi ce fluide étoit un vuide abſolu & non un intermédiaire deſtiné à marquer & à propager, ſous tous les rapports poſſibles, le mouvement & l'oſcillation des corps ?

J'ai dit ci-devant, que *les vrais rapports des choſes à l'homme & à ſes ſenſations ne ſe développent à ſon intelligence, qu'autant qu'il a trouvé auparavant la conformité de ces rapports entr'eux.* Avant de chercher à concevoir les ſenſations, il faut commencer par connoître les objets particuliers qui agiſſent ſur les organes : par exemple, il falloit connoître les vraies cauſes & les vrais procédés de la lumiere, pour expliquer le myſtère de la vue ; & c'eſt après avoir fait tous mes efforts pour expliquer les vraies cauſes & les vrais procédés du

ſon, que je vais entrer dans des détails relatifs aux ſenſations de l'ouie.

De l'ouie & du percept du bruit & des ſons.

L'organe de l'ouie eſt compoſé de trois parties principales, l'extérieure, la moyenne & l'interne. La partie extérieure, compoſée ſeulement d'une peau & d'un cartilage très-dur, eſt concave du coté de ſon ouverture; & après avoir fait quelques replis, va ſe terminer à une cavité, appellée *la conque*. La moyenne eſt une ſeconde cavité, appellée *caiſſe du tambour*, & ſéparée exactement de l'extérieure ou de la conque par une petite peau ou membrane ſeche, tranſparente & très-tendue qu'on nomme le *tambour* ou le *tympan*. Cette ſeconde cavité eſt garnie intérieurement d'une membrane parſemée de veines, d'artères & de nerfs. Elle a deux conduits, dont l'un va à la bouche, & l'autre dans les ſinuoſités de l'*apophyſe maſtoïde*, & deux trous, un ovale & un rond qu'on appelle *fenêtres*, dont l'un eſt bouché par un petit oſſelet, & l'autre par une petite membrane très-fine & déliée qui s'y engage dans une petite rainure. C'eſt

par ces trous qu'elle communique avec la partie interne appellée le *labyrinthe.* Cette même cavité, ou *caiſſe du tambour* contient quatre oſſelets, trois plus grands & un petit; ſavoir, le *marteau*, l'*enclume*, l'*étrier*, & l'*os orbiculaire.* Le premier, le marteau, a ſa tête placée dans un enfoncement au haut de la caiſſe; & on remarque dans la partie ſupérieure & inférieure de cette tête deux petites *apophyſes*, & une cavité pour s'articuler avec l'oſſelet appellé *enclume.* Il eſt garni de deux muſcles qui ſervent, l'un à tendre la membrane du tympan, en infléchiſſant ſon tendon autour d'une poulie, pour diſpoſer l'organe à la perception des ſons, & l'autre à retirer le marteau de l'enclume, pour modérer les ſons trop violens. Le ſecond oſſelet, appellé l'*enclume*, eſt placé dans l'enfoncement de la caiſſe; il a deux cavités & une éminence pour ſe joindre avec les deux apophyſes & la cavité du marteau, par une eſpèce de charniere. La plus courte de ſes deux jambes eſt attachée par un ligament dans une cavité, près le conduit qui va à l'apophyſe maſtoïde, & la plus longue va perpendiculairement s'attacher

au troisieme osselet appellé l'*étrier*. Ce troisieme osselet, appellé l'*étrier*, à cause de sa figure, bouche par sa base une des deux fenêtres, appellée la *fenêtre ovalaire*, par où la caisse du tambour communique au *labyrinthe*. On observe dans sa partie intérieure une petite coulisse, dans laquelle une petite membrane est comme collée ; ce qui fait que cet os ressemble à un chassis. Il est surmonté dans sa partie supérieure d'un petit os qui est convexe de ce côté-là, & concave du côté où il s'articule avec la plus longue branche de l'enclume. Cet os s'appelle l'*os orbiculaire* ; c'est le quatrieme & le plus petit de tous.

Outre ces osselets, on remarque un muscle qui vient du fond de la caisse : il est renfermé dans un canal osseux, & va aboutir à la tête de l'étrier. On trouve dans le même endroit plusieurs nerfs, dont le principal est la corde du tambour qui passe derriere cette membrane, & qui est une branche de la cinquieme paire, laquelle se joint au plexus cardiaque, & communique au cœur la sensation des sons.

La partie interne de l'oreille est une troi-

ſieme cavité, appellée le *labyrinthe*, qui communique à la caiſſe du tambour par deux trous ou *fenêtres*, & qui eſt diviſée en trois autres petites cavités, dont la premiere ſe nomme *veſtibule*, parce qu'elle communique avec les deux autres. Ce veſtibule eſt une cavité de l'os, appellé *pierreux*. Il eſt placé derriere la *fenêtre ovale*, & tapiſſé d'une membrane parſemée de vaiſſeaux. Il y a neuf trous dans ce veſtibule, dont le premier eſt la fenêtre ovale par où il communique avec la caiſſe, cinq autres qui communiquent avec les canaux demi-circulaires dont je vais parler, un qui donne ſur la rampe ſupérieure du limaçon, & les deux autres qui donnent entrée aux filets du nerf auditif. La ſeconde cavité du labyrinthe ſe nomme *oſſeuſe*, parce qu'elle eſt faite de trois canaux oſſeux demi-circulaires, qui embraſſent la voûte du veſtibule. La troiſieme cavité ſe nomme le *limaçon*, parce qu'elle ſe contourne ſpiralement en deux demi-canaux appellés *échelles*. La lame qui ſépare ces deux demi-canaux, s'appelle par cette raiſon *lame ſpirale*, & dans les endroits où cette lame eſt attachée au

double

double canal & au noyau du labyrinthe, il y a des petits trous qui donnent paſſage aux filets du nerf auditif. Ce nerf composé de deux branches, dont l'une, celle de deſſus, s'appelle la *portion molle*, & l'autre, celle de deſſous, la *portion dure*, en comparaiſon de la premiere, ce nerf, dis-je, paſſe par un trou, qui eſt au milieu de l'os pierreux, au-deſſus du trou par où paſſent les vaiſſeaux ſanguins. La portion molle de ce nerf ſe diſtribue alors en quelques rameaux, dont le plus conſidérable va au noyau du limaçon où il ſemble ſe perdre, quoiqu'il fourniſſe quantité de filets qui paſſent par de petits trous & vont à la lame ſpirale. Les autres branches de cette portion molle vont au veſtibule, tandis que quelques rameaux de ces branches entrent, par les pores des canaux demi-circulaires, avec quelques vaiſſeaux ſanguins. La portion dure de ce nerf va aux parties extérieures. Les deux parties de ce nerf, prolongées & diſtribuées dans le cerveau, y portent la ſenſation & la conception des ſons.

Ainſi l'anatomie nous démontre que l'organe de l'ouie eſt composé de trois cavités

principales, meublées d'inſtrumens propres à recevoir, infléchir, réfléchir & modifier les ſons; que les nerfs, qui forment le tiſſu des différentes membranes de cet organe, ſe diviſent en une infinité de fibres délicates; que ces fibres, au ſortir de la caiſſe du tambour & du labyrinthe, vont ſe répandre de toutes parts, les unes dans le cerveau qui eſt le ſiege de la conception des idées & de l'imagination, les autres au fond de la bouche où eſt l'organe de la voix, les autres dans le cœur qui eſt le principe des affections & des ſentimens; enfin, que toutes ces fibres ſont d'une très-grande mobilité, d'un reſſort très-prompt & dans la tenſion convenable pour être ébranlées au premier mouvement de la membrane acouſtique; à peu près comme les cordes d'un clavecin, au premier branle des touches qui leur répondent.

D'après ces obſervations anatomiques ſur l'organe de l'ouie & ſur la qualité, l'arrangement & le rapport des différentes parties qui le compoſent, il ſera aiſé de comprendre 1°. que les ondes ſonores ſe raſſemblent dans la conque, pour converger

toutes ensemble sur la membrane du tympan qu'elles frappent & obligent, à cause de sa forte tension, à produire des oscillations. 2°. Que ces oscillations, en transmettant les vibrations des sons dans la caisse du tympan, font jouer le marteau, ensuite l'enclume qui communique à l'étrier par l'os orbiculaire. 3°. Que l'étrier affecté de ces oscillations, les transmet par la fenêtre ovale dans le vestibule du labyrinthe & dans l'air interne du limaçon, d'où elles se prolongent ensuite dans le cerveau, le long des deux demi-canaux du limaçon appellés *échelles*, & le long des filets du nerf acoustique. Telle est la premiere idée qu'on peut se former de ce méchanisme.

Pour nous préparer maintenant à concevoir de quelle maniere se fait la perception des différens sons, il faut considérer d'abord que la lame spirale dont je viens de parler, & qui sépare les deux petits canaux contournés du limaçon, a une forme vraiment triangulaire, dont le sommet est par conséquent aigu; de façon que les filets du nerf auditif, qui passent par les petits trous dont elle est parsemée, diminuant de la base

au sommet, forment un nombre infini de cordes, de plus en plus courtes, comme celles d'une harpe, d'un tympanon ou d'un clavecin. Il faut observer ensuite que le nerf acoustique, après s'être divisé dans les cavités du labyrinthe, où sa portion molle a fourni les filets qui passent par les petits trous de la lame spirale, va réunir ses deux portions, la molle & la dure, dans la caisse du tambour, pour y former ce qu'on appelle *la corde du tambour ou du tympan.* Enfin il faut remarquer que les deux trous qui communiquent de la caisse au labyrinthe, sont fermés : l'un, l'ovale, par l'osselet, appellé l'étrier, lequel comprime l'air du vestibule, pour le porter dans le demi-canal supérieur du limaçon ; & l'autre, le rond, par une membrane très-fine & très-déliée qui, recevant les oscillations de la membrane acoustique, les communique au demi-canal inférieur du limaçon. De sorte que la membrane acoustique, frappée des ondes sonores, met en mouvement, d'une part, le marteau, l'enclume, & l'étrier pour infléchir l'air du vestibule, sous le rapport modifié des ondes de l'air extérieur ; afin

que cet air du veſtibule les tranſmette dans les deux demi-canaux du limaçon; & de l'autre part, la corde du tambour, pour porter par ſes différens filets d'expanſion, ſavoir, dans le cerveau la conception de ces ondes, dans l'organe de la voix leur commotion, & dans le cœur leur ſenſation. La petite membrane du trou rond, agiſſant de ſon côté & en même tems, communique à la lame ſpirale du limaçon & à ſes petites cordes les vibrations plus ou moins diſſéminées des ſons.

On conçoit maintenant par la diſpoſition & la diſtribution des différentes parties de l'organe de l'ouie, & par la maniere dont chacune de ces parties agit, que l'impreſſion du bruit & des ſons ſe tranſmet dans cet organe ſous le rapport des ondulations de l'air, donné par la tenſion & l'ébranlement des parties du corps bruyant ou ſonore; car les petits filets de la portion molle du nerf acouſtique, diſtribués dans la lame ſpirale comme dans un inſtrument à corde, ne ſont autre choſe que des cordes mêmes qui ſe prêtent aux différens degrés d'oſcillation que leur imprime la commotion des

ondes ſonores de l'air extérieur. Ces cordes ſont tellement arrangées, qu'elles paroiſſent, les unes, ſavoir les plus courtes, deſtinées à exprimer les ſons aigus; les autres, les plus longues, à exprimer les ſons graves; & les autres, les intermédiaires, à former les tons gradatifs. De même les cinq trous qui communiquent du veſtibule aux trois canaux oſſeux demi-circulaires, ne ſont autre choſe, comme dans un inſtrument à vent, que des ſoupiraux deſtinés à porter l'impreſſion des ondes ſonores extérieures ſur les cordes de la lame ſpirale.

Ainſi toutes les commotions bruyantes de l'air, toutes les ondes ſonores, ſe trouvant modifiées dans l'organe de l'ouie, ſous les mêmes rapports de ſons graves & de ſons aigus, de tons pleins & de demi-tons, cet organe les perçoit abſolument de même, & les tranſmet par le nerf auditif dans les cavités du cerveau; d'où réſulte le concept du bruit & des ſons.

Des Echos.

L'écho eſt un ſon réfléchi ou renvoyé par un corps ſolide, & qui par là ſe répéte

& ſe renouvelle à l'oreille. Les Phyſiciens ont cherché à expliquer la cauſe de ce phénomène, les uns, en ſuppoſant ſimplement des voûtes ou cavités ſouterraines, les autres en admettant des ſurfaces polies ou planes, ou convexes, ou concaves qui réfléchiſſent le ſon de la même maniere que les miroirs réfléchiſſent la lumiere. Mais ces deux théories ſont trop vagues pour pouvoir fixer l'opinion; & il reſte toujours à expliquer pourquoi des lieux qui, ſuivant ces regles, paroîtroient devoir faire *écho* n'en font point, pourquoi d'autres en font, qui paroîtroient n'en devoir point faire, & pourquoi l'expérience nous montre des échos dans des lieux pleins de rochers & de corps très-bruts & très-remplis d'inégalités. Les ſeuls auteurs qui ont approché du but, ſont ceux qui ont ſoupçonné que la cauſe mathématique des échos pourroit bien provenir de certaines figures de voûte, telles que les elliptiques ou les paraboliques; mais à cela il falloit ajouter d'autres circonſtances qui euſſent expliqué non-ſeulement la cauſe phyſique de réflexion des

ſons, mais celle de leur répétition ſucceſſive & graduée.

Pour parvenir à l'intelligence complette de ce phénomène il y a donc trois choſes à conſidérer, ſavoir la figure du centre qui réfléchit le ſon, & qu'on appelle *centre-phonocamptique*, la diſpoſition de ce centre reſpectivement à un autre également phonocamptique, & la qualité néceſſaire aux corps pour réfléchir le ſon.

La figure du centre phonocamptique, la plus propre à raſſembler & à renvoyer en même tems les rayons ſonorifiques, eſt certainement l'elliptique ou la parabolique. Les cornets, les porte-voix & les trompettes en ſont des preuves certaines. C'eſt par conſéquent dans la figure elliptique ou parabolique des gorges d'une montagne ou des voûtes tant ſouterraines qu'extérieures, que réſide la cauſe mathématique des échos.

La diſpoſition du centre phonocamptique, reſpectivement à un autre également phonocamptique, doit être telle, que les ſons réfléchis du premier puiſſent atteindre le ſecond, avant d'être éteints par une trop

grande distance ou par une trop grande divergence ; & dans ce cas, il est nécessaire que le second centre soit opposé au premier & à une distance analogue. S'il y a plusieurs centres phonocamptiques parallèles, & que tous renvoient les rayons sonorifiques sur un centre commun opposé, l'écho de chacun sera répété en même tems. Si au contraire chacun de ces centres phonocamptiques a un centre particulier de redondance, l'écho des uns sera répété plutôt, & celui des autres plutard. Si d'un autre côté les centres de redondances diffèrent par leurs formes, la répétition des sons differera de même par des tons plus hauts ou plus bas; enfin si tous les centres opposés les uns aux autres, sont disposés par leurs formes à se renvoyer plusieurs fois les rayons sonorifiques, les échos se multiplieront, non-seulement en raison de la quantité des centres phonocamptiques, mais en raison du nombre des réflexions respectives qu'ils auront opérées les uns sur les autres. C'est par conséquent dans la disposition des centres phonocamptiques, respectivement les uns aux autres, que réside

la cauſe topophonique ou locale des échos.

La qualité néceſſaire aux corps pour réfléchir le ſon n'eſt point certainement le poli des ſurfaces comme pour la lumiere, ni la convexité ou la concavité des formes, mais une denſité ſuffiſante pour faire revibrer les rayons ſonorifiques ſur eux-mêmes. Si ces rayons en revibrant ſur eux-mêmes, ne rencontrent que des corps très-poreux ou des ſurfaces planes, ou l'air atmoſphérique, leur revibreſcence ſera nulle pour nos oreilles; ſi au contraire ils rencontrent des corps ſolides, ſuſceptibles par leurs formes & en même tems par leur denſité, de redondance ou de réflexion, ces rayons alors redoublent leurs vibrations. C'eſt par conſéquent dans la ſeule denſité des corps que réſide la cauſe phyſique de revibreſcence des rayons ſonorifiques ſur eux-mêmes, comme c'eſt dans la forme des centres-phonocamptiques que réſide la cauſe mathématique des modifications de ces rayons.

Ainſi tout écho naturel ou artificiel, ſouterrain ou extérieur, ne peut provenir que de la réunion des trois circonſtances que je viens d'indiquer; ſavoir, des formes ellipti-

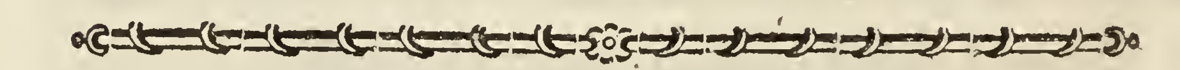
ques ou paraboliques, de la diſpoſition reſpective & analogue des centres-phonocamptiques les uns aux autres, & d'une-denſité ſuffiſante dans les corps qui doivent réfléchir le ſon.

Il s'agit maintenant d'expliquer de quelle maniere agit le *centre phonique*, c'eſt-à-dire, l'inſtrument qui ſonne, ou la voix qui parle, pour faire répéter l'écho.

Le *centre phonique*, conſidéré comme un organe qui agit du centre à la circonférence, produit néceſſairement de tous côtés une commotion dans la maſſe d'air atmoſphérique qui l'environne. Cette commotion propagée juſqu'aux différens centres phonocamptiques, revient néceſſairement ſur elle-même par la réſiſtance qu'elle a trouvée dans les corps ſolides qui compoſent ces centres; & en revenant, elle rapporte de toutes parts vers le centre phonique, la revibreſcence diſtincte des rayons ſonorifiques, graves ou aigus que ce centre a produite; d'où réſulte la perception des redondances & des répétitions de l'écho.

Je n'entrerai dans aucuns détails ſur l'hiſtoire & la topographie des différens échos

que l'on connoît, parce que ces détails ne ſont nullement néceſſaires à mon objet. Il me ſuffit d'en avoir préſenté la théorie ſous des rapports plus conſéquens, plus étendus & plus ſolides que ceux établis juſqu'à préſent; & j'oſe aſſez préſumer de mes obſervations pour affirmer que, lorſqu'on voudra appliquer de bonne foi ces nouveaux rapports à la topographie des échos, on ſera forcé de convenir que ma théorie eſt juſte & préciſe à tous égards.



CHAPITRE XXIX.

Théorie des Odeurs.

PLUS j'avance dans mes recherches phyſiques, plus je ſuis étonné de l'obſcurité profonde où les principes des choſes ſont reſtés. Pluſieurs Savans ont écrit ſur les odeurs, aucun n'a tenté de faire connoître la loi qui les produit, & encore moins leur nature compoſante; tous ſe ſont contentés de regarder l'expanſion des corpuſcules odorans comme une preuve des plus frap-

pantes de la divisibilité de la matiere, & dans tous leurs ouvrages sur cet objet, on ne trouve autre chose que l'histoire de leurs expériences & de leurs observations, & jamais le moindre effort pour découvrir les causes.

Les principes que j'ai adoptés, me fournissent naturellement les moyens d'expliquer & de développer les causes méchaniques & physiques de la production des odeurs. Leur nature composante se déduira ensuite du mélange varié des différens acides & alkalis qui constituent les différentes espèces de corps.

Si la rotation de la terre sur elle-même étoit arrêtée, on ne peut disconvenir qu'il n'y auroit plus ni évaporation ni expansion des fluides ou des solides, ni atmosphère générale ou particuliere. C'est par conséquent de cette force centrifuge ou de rotation que résultent tous les phénomènes d'évaporation & d'exhalaison ; & c'est à elle qu'il faut attribuer l'atmosphère générale de la terre, & les atmosphères particulieres des corps. Ainsi la cause méchanique générale de toute exhalaison, de toute évapo-

ration & de toute atmoſphère, eſt la force centrifuge de la terre; & c'eſt dans l'atmoſphère particuliere de certains corps qu'il faut chercher la cauſe phyſique des odeurs, comme c'eſt par la différence & le mélange des acides & des alkalis que l'on peut déterminer leur nature compoſante.

Puiſqu'il eſt démontré que chaque corps a une atmoſphère particuliere, il ne ſera pas difficile de concevoir, 1°. que chaque atmoſphère particuliere eſt compoſée des mêmes principes que le corps auquel elle appartient; 2°. que l'odoreſcence des ſubſtances végétales & animales, ou celle de l'ambre, n'eſt point en elle-même l'effet d'une émanation ou perte continuelle de leurs principes, mais une ſimple dilatation de leur atmoſphère habituelle. Cette dilatation peut à la vérité s'augmenter par une fermentation extraordinaire, comme dans les corps putréfiés, diſſous, inflagrés, ou ſoumis à des frottemens étrangers; & alors l'atmoſphère s'étend aux dépens des parties conſtituantes du corps; mais c'eſt ici l'effet de la décompoſition des corps, & non celui de l'état habituel des atmoſphères odo-

refcentes. L'état de ces atmofphères eft, dans leur méchanifme particulier, le même que celui de l'atmofphère générale qui fe refferre & fe dilate alternativement & périodiquement à fur & mefure que la force centrale & la force centrifuge agiffent en termes plus ou moins inégaux. En hyver, par exemple, les végétaux & les animaux n'ont pas une atmofphère odorefcente auffi étendue qu'en été, parce que la force centrifuge de la terre eft moindre.

Ainfi dans toute exhalaifon ou évaporation naturelle, accidentelle, artificielle d'odeurs, ce n'eft qu'à l'atmofphère particuliere des corps & à la maniere dont cette atmofphère fe dilate ou fe refferre, que l'on doit attribuer le contact des vapeurs odorantes. Leur expanfion par conféquent n'eft point une perte continuelle de la fubftance des corps odorans, mais un mouvement de fluidité plus ou moins confidérable, imprimé à l'atmofphère particuliere de ces corps, & circonfcrit dans une circonférence relative à la qualité & à la maffe de ces mêmes corps.

Ce mouvement fe communique d'une

atmoſphère à l'autre, ou par le ſimple contact des atomes odorans, comme dans la maniere ordinaire dont nous éprouvons la ſenſation des odeurs; ou par l'impreſſion particuliere que les atomes de l'une font ſur les atomes de l'autre, comme ceux de l'atmoſphère de l'ambre ſur ceux des atmoſphères inodores. Mais il ne faut pas croire que dans cette impreſſion d'une atmoſphère très-odorante ſur une autre qui le ſera moins, ou tout-à-fait inodore, les atomes de la premiere aient paſſé dans la ſeconde; ce n'eſt autre choſe que le mouvement imprimé aux atomes de cette premiere atmoſphère qui s'eſt communiqué à ceux de la ſeconde, comme la flamme d'une bougie ſe communique à une autre bougie, ſans rien perdre elle-même de ſon action & de ſes principes combuſtibles. Tous ou quelques-uns des atomes conſtitutifs de la ſeconde atmoſphère ſe trouvant homogènes à ceux de la premiere, cette ſeconde atmoſphère paroîtra plus ou moins impregnée des principes odorans de la premiere, parce que le mouvement des atomes de cette premiere atmoſphère, & non les atomes mêmes, s'eſt communiqué

communiqué à ceux de la ſeconde, de la même maniere que la flamme d'une bougie ſouffrée communiqueroit à une autre bougie également ſouffrée, la même couleur de lumiere & la même odeur, ſans que pour cela la premiere bougie ait rien perdu de ſes principes combuſtibles & odorans.

Pour concevoir ce méchaniſme, il faut conſidérer que chaque atmoſphère d'un corps différent, agit de ſon côté d'une maniere différente, ſuivant la force d'expanſion imprimée du centre de ce corps à ſa circonférence; ce qui eſt l'effet de la diſpoſition particuliere de ſes parties. Or tous les corps étant diſpoſés différemment, ſoit dans l'aſſemblage, ſoit dans la diſſimilarité de leurs parties, il s'enſuit que les uns, tels que les végétaux & les animaux ont une plus grande action du centre à la circonférence que d'autres, tels que les pierres & les minéraux. C'eſt certainement de cette action imprimée aux ſubſtances végétales & animales, que réſultent l'effervescence de leurs atmoſphères, & l'impreſſion de leur odoreſcence ſur les autres corps. Cette impreſſion par conſéquent ne provient donc

que du mouvement particulier & circonſcrit de chaque atmoſphère, non de la déperdition continuelle des principes odorans.

Mais de quelle maniere ſe fait la déperdition des ſubſtances animales, végétales, &c. car enfin ces corps ne reſtent pas toujours dans le même état?

La déperdition de toute ſubſtance ſe fait par une fermentation extraordinaire dans l'intérieur du corps, d'où résulte une expanſion également extraordinaire de ſon atmoſphère; & alors les principes d'odoreſcence de cette ſubſtance, exaltés outre meſure, rentrent, les uns dans la claſſe des vapeurs ionodores, & les autres, dans de nouvelles combinaiſons d'odeurs, parce qu'ils perdent alors le centre auquel ils appartenoient. Ce qui explique pourquoi les fleurs, qui ont exhalé les odeurs les plus agréables, ne donnent plus, lorſqu'elles ſont putréfiées, que des odeurs dégoûtantes.

De la Nature compoſante des Odeurs.

On a dû s'appercevoir dans le cours de cet Ouvrage, que je n'admettois ni molécules organiques, ni molécules lucéfiques,

ignées, ou ſonorifiques particulieres; je n'admettrai point non plus de molécules excluſivement odorantes. Tous les atomes de la matiere, pris indiſtinctement, ſéparément ou collectivement, ne ſont, ſuivant mes principes, que des points phyſiques de contact qui varient dans leurs effets, ſuivant la diſpoſition & la nature des corps ou des milieux dans leſquels ils paſſent & ſe combinent. C'eſt dans les différentes circonſtances de ces combinaiſons ou du paſſage de ces combinaiſons à d'autres, que ces points phyſiques de contact ſervent à mettre en évidence le fluide univerſel, ſoit ſous le rapport de vibrations commotrices, végétales, ou animales, ſoit ſous celui de vibrations lucéfiques, ignées, ſonorifiques ou odorantes. Il s'agit ſeulement de connoître la forme générique de ces atomes & la maniere dont ils agiſſent, pour déterminer la nature compoſante des combinaiſons dans leſquelles ils ſe trouvent.

La nature compoſante des exhalaiſons ou vaporiſations inodores n'eſt certainement pas la même que celle des exhalaiſons ou vaporiſations odorantes; d'où je conclus

que tout gaz inodore eſt le produit d'une ſomme quelconque de molécules ou atomes homogènes, & tout gaz odorant celui d'un mélange quelconque d'atomes hétérogènes ou diſſimilaires entr'eux. Cette concluſion, comme l'on voit, eſt fondée ſur des principes; car ſi tous les atomes de la matiere étoient homogènes, ils auroient tous néceſſairement la même forme; & il n'y auroit aucune atmoſphère odoreſcente, ou dans toutes les atmoſphères odoreſcentes, qu'une ſeule maniere d'affecter l'organe de l'odorat; & par conſéquent qu'une ſeule odeur. Averti par les diſtinctions que l'organe de l'être le plus ſtupide eſt forcé de faire entre les odeurs, j'ai oſé déterminer différentes formes dans les atomes de la derniere compoſition, & j'ai diſtingué ces formes en cubicules, globules, pointes & ſpirales, en donnant aux cubicules le nom d'*alkalis majeurs*, aux globules celui d'*alkalis mineurs*, aux pointes celui d'*acides majeurs*, & aux ſpirales celui d'*acides mineurs* (17).

---

(17) Cette diſtinction & les quatre dénominations diffé-

C'est en rappellant ces distinctions & les dénominations sous lesquelles j'ai distingué les différens atomes de derniere composition, que je trouve la différence des odeurs entr'elles, & le méchanisme de leur projection.

La différence des odeurs entr'elles pro-

---

rentes sous lesquelles j'ai désigné les différentes formes des atomes de la derniere composition, ont scandalisé quelques Critiques qui, n'ayant pas assez de ressources dans leur génie pour entreprendre d'examiner le fond de mes nouveaux Principes, se sont rabattus lâchement sur ces atomes. D'autres, destinés par leur état de Journalistes, à rendre un compte exact & raisonné des ouvrages qu'on veut bien leur envoyer, se sont contentés, en annonçant mon troisième Volume, de dire que *c'étoient toujours les mêmes principes, le même style, la même obscurité & les mêmes énigmes à deviner.* VOYEZ LE JOURNAL DE PHYSIQUE, OCTOBRE 1782, ARTICLE DES NOUVELLES LITTÉRAIRES. J'avoue que je ne croyois pas qu'il y eût une seule énigme dans la nature pour des Auteurs d'un Journal de Physique ; & dans ce cas, je me permettrai de penser que ces Auteurs sont du nombre de ces êtres bornés dont je parle dans mon cinquieme Volume, & auxquels la nature n'a accordé qu'une certaine portion d'intelligence, au-delà de laquelle tout est énigme pour eux. Le public d'ailleurs jugera la question ; & & si elle est décidée en ma faveur, je doute qu'on fasse grand cas du jugement de ces Messieurs sur d'autres Ouvrages de Physique. Quant à moi, je les dispense de parler davantage du mien ; je n'ai rien à attendre de leurs lumieres, & tout à craindre de leur mauvaise foi.

vient néceſſairement de la différence des mélanges d'acides & d'alkalis qui les compoſent. Ainſi un mélange d'acides majeurs (atomes pointes) & d'acides mineurs (atomes ſpirales), ne donnera point la même odeur qu'un mélange d'acides & d'alkalis. Ne peut-on pas croire, par exemple, que toute odeur aromatique eſt le produit d'un mélange d'alkalis mineurs (atomes globules) & d'acides mineurs (atomes ſpirales), & que toute odeur méphytique eſt le produit d'un mélange d'alkalis majeurs (atomes cubicules & d'acides majeurs (atomes pointes) ? De l'inégalité du mélange, dans ces deux cas, réſultent enſuite les différences qui ſe trouvent entre deux odeurs aromatiques, & celles qui ſe trouvent entre deux odeurs méphytiques. Si d'un autre côté les acides dominent, l'odeur ſera fortement acidulée, comme dans les évaporations de l'acide nitreux ; & ſi ce ſont les alkalis, l'odeur ſera fortement alkaliſée comme dans les évaporations de l'alkali volatil fluor. Enfin on peut trouver dans la différence de mes acides & de mes alkalis entr'eux, & dans les différens mélanges dont ils ſont

susceptibles, de quoi expliquer toutes les combinaisons d'odeurs; & c'est en quoi les distinctions que j'ai établies entre les alkalis & les acides majeurs & mineurs ne sont pas aussi indifférentes qu'elles ont paru l'être à certains critiques. Ce qui va suivre fournira de nouvelles preuves en ma faveur.

De la projection des Odeurs.

Les atomes constitutifs des atmosphères odorescentes, ainsi que ceux de toute atmosphère inodore, sont des points physiques de contact pour le fluide universel dans lequel tous les corps sont immergés. Ces atomes agissent, non-seulement en raison de la force d'expansion donnée par le centre de mouvement, mais encore en raison de leur forme particuliere. Cette forme détermine l'espèce de vibrations que chacun d'eux occasionne dans le fluide universel; & c'est dans la différence des formes des atomes entr'eux que se trouve celle des vibrations odorantes. Sans cette différence de formes les vibrations odorantes seroient les mêmes, & par conséquent il n'y auroit qu'une seule odeur; car il ne faut pas croire

que les atmoſphères odoreſcentes s'écoulent dans l'organe de l'odorat, à la maniere de l'eau ; elles impriment ſeulement, ainſi que je l'ai déjà dit, le mouvement de leurs atomes à ceux des atmoſphères voiſines. Je me crois donc autoriſé à répéter que c'eſt dans la différence de formes des atomes entr'eux que réſident la différence des vibrations odorantes, & en même tems la différente maniere dont l'organe de l'odorat eſt affecté ; d'où réſultent les diſtinctions que nous faiſons entre les odeurs. Ainſi la projection des odeurs n'eſt autre choſe que la maniere dont les atomes conſtitutifs des atmoſphères odoreſcentes ſe comportent ſur le centre propre de leur mouvement : les cubicules, par exemple, tournent moins vîte ſur leur centre que les pointes, les pointes moins vîte que les globules, & les globules moins vîte que les ſpirales.

En conſidérant enſuite que la force d'expanſion donnée aux atomes odorans détermine leur plus ou moins grande diviſibilité, on n'aura pas de peine à comprendre, que plus cette force eſt grande, plus les vapeurs odorantes ſont éloignées du principe d'hu-

midité, & plus leur mouvement eſt conſidérable. Ce qui eſt le cas des odeurs aromatiques : en ſuppoſant toujours un mélange convenable d'acides & d'alkalis ; car s'il n'y a qu'une ſeule eſpèce d'acides ou d'alkalis, l'atmoſphère des corps ſera inodore. On comprendra également par la raiſon contraire, qne moins ces vapeurs ſont éloignées du principe d'humidité, moins leurs parties ſont diviſées, diſſéminées & dégagées, & moins leur mobilité eſt active. Ce qui eſt le cas des odeurs fétides, méphytiques & nauſéabondes, en ſuppoſant toujours le mélange d'acides & d'alkalis.

Mais dans les arroſemens ou fumations des plantes odorantes, on emploie des matieres d'une odeur fétide, méphytique & nauſéabonde ; & il eſt inconteſtable que c'eſt l'évaporation de cette odeur dégoûtante qui renouvelle & augmente le parfum des fleurs les plus ſuaves & des plantes les plus aromatiques. Il ſe fait donc néceſſairement dans ce phénomène une tranſmutation de parties, c'eſt-à-dire, que les acides & les alkalis majeurs, qui conſtituent les odeurs fétides & méphytiques, en ſe fil-

trant par évaporation à travers les tuyaux des plantes, s'élaborent davantage; & en paſſant enſuite dans une atmoſphère plus active, dans un milieu plus rare, ſe changent en acides & alkalis mineurs. Ainſi dans la tranſmutation ſucceſſive des acides & des alkalis majeurs en mineurs, les odeurs dégoûtantes deviennent des odeurs agréables; & dans celle des acides & alkalis mineurs en majeurs, les odeurs agréables deviennent des odeurs dégoûtantes. On voit par-là combien la diſtinction que j'ai faite entre les alkalis & les acides majeurs & mineurs, eſt importante, ou pour mieux dire, certaine, puiſque par cette diſtinction tous les phénomènes de la tranſmutation des corps s'expliquent avec la plus grande ſimplicité.

De l'Odorat & de la Senſation des Odeurs.

Je n'entrerai pas dans de grands détails ſur l'anatomie de l'organe qui reçoit l'impreſſion des odeurs, parce que cela n'eſt point néceſſaire à mon objet : je me contenterai ſeulement de dire, que la ſenſation de l'odorat s'opère au moyen d'une membrane pulpeuſe, molle, vaſculaire, papil-

leuse, poreuse, qui tapisse toute la cavité interne des narines, & qui est parsemée d'un grand nombre de nerfs très-mols, dont les uns sont une expansion de la premiere paire, c'est-à-dire des filets latéraux & des droits qui partent de l'intervalle des lobes du cerveau, & les autres, une expansion de la cinquieme paire, qui sort des péduncules du cervelet. Ces nerfs, appellés *olfactifs*, sont très-découverts, & pour ainsi dire, à nud dans la membrane dont ils font partie; ce qui les rend très-sensibles & très-susceptibles d'ébranlement. C'est par la disposition de ces nerfs & par celle des houpes ou papilles nerveuses, qui forment le velouté de la membrane des narines, que s'explique naturellement la sensation des odeurs.

Plusieurs Philosophes, ceux même qui ont rejetté les détachemens réels pour les couleurs & pour les sons, prétendent que la sensation des odeurs n'est occasionnée en nous que par des détachemens réels de particules solides, & par un dépôt de ces particules sur les nerfs étendus, nuds & toujours mols de la membrane olfactive. Mais

s'il eſt vrai, comme on n'en ſauroit douter, qu'il n'eſt pas néceſſaire que les parties d'un corps ſe détachent pour former les couleurs, ou pour produire les ſons, on comprendra facilement qu'il n'eſt pas beſoin non plus que les particules conſtitutives des atmoſphères odoreſcentes, ſe détachent pour ébranler les nerfs de l'odorat, & que l'impreſſion du mouvement de ces particules propagé & communiqué par les vibrations du fluide univerſel, ſuffit pour ébranler les papilles nerveuſes & les nerfs olfactifs, & donner par ce moyen l'inſpiration & la ſenſation des odeurs. Ce qui prouve d'ailleurs irrévocablement, 1°. qu'il n'y a aucun détachement de particules odoreſcentes dans la projection des odeurs, ce ſont les obſervations journalieres que l'on fait ſur l'ambre & ſur d'autres corps odorans, fluides ou ſolides qui communiquent tant d'odeur & pendant ſi long-temps, ſans perdre de leur poids ni de leur volume; 2°. qu'il n'y a aucun dépôt de ces particules dans l'organe de l'odorat, c'eſt que dans ce cas les narines ſeroient ſans ceſſe obſtruées par l'évaporation & l'exhalaiſon des odeurs,

& qu'au contraire rien ne facilite autant la respiration que l'inspiration des odeurs mêmes. Ainsi la sensation de l'odorat n'est autre chose que l'effet du mouvement des atmosphères odorescentes ; mouvement qui, en se communiquant par inspiration aux papilles nerveuses de la membrane olfactive, ramene toujours vers le centre du corps odorant les particules constitutives de son atmosphère ; à moins que, par la déflagration ou la dissolution de ce corps, les parties ne soient forcées de tendre vers un autre centre, à une nouvelle combinaison ; auquel cas les atomes odorescens, en changeant de nature & de mouvement, perdent leurs propriétés antérieures.

Des Saveurs.

La théorie des saveurs est la même à certains égards que celle des odeurs : 1°. en ce que tous les corps saporescens sont composés des mêmes principes qui constituent leur atmosphère ; 2°. en ce que la saveur des corps, ainsi que l'odorescence de leur atmosphère, dépendent d'un mélange quelconque d'acides & d'alkalis ; 3°. & enfin en

ce que tout corps insipide, comme toute atmosphère inodore est le produit d'une somme quelconque d'atomes ou particules homogènes. Les seules différences qu'il y ait à observer entre les odeurs & les saveurs consistent seulement dans la maniere dont elles affectent : les unes, l'odorat; & les autres, le goût. La fonction de l'odorat se détermine par le mouvement des parties volatiles de l'atmosphère odorescente ; & celle du goût, par le contact des parties fixes du corps saporescent. Mais dans les deux cas le mouvement des parties volatiles & le contact des parties fixes n'auroient pas lieu, si le fluide universel n'étoit l'intermédiaire des sensations produites sur l'un & l'autre organe.

Ainsi je prétends, contre toutes les opinions reçues, & principalement contre celles des plus grands Physiologistes que, puisque la vue, l'ouie & l'odorat ont besoin du fluide universel, comme intermédiaire, pour recevoir la sensation des objets relatifs à ces trois sens, de même le goût a besoin de ce même fluide, comme intermédiaire également, pour recevoir la sensa-

tion des ſaveurs. Je dirai plus : dans toutes les circonſtances du toucher, les objets ne ſe font point ſentir par eux-mêmes, mais par le fluide univerſel dont ils ſont pénétrés & environnés ; & cela eſt d'autant plus certain, que ſi toutes les parties d'un corps touchoient immédiatement à celles d'un autre corps, ſans intermédiaire, il y auroit adhérence de ces parties & affinité parfaite entr'elles ; d'où réſulteroit une concrétion plus dure que celle de l'or. Il eſt donc très-conſéquent de dire que, puiſque toutes les parties du corps le plus denſe ne ſont point en affinité parfaite les unes avec les autres, à plus forte raiſon celles d'un corps ſaporeſcent ne ſont point en contact immédiat avec celles qui conſtituent l'organe du goût. Pour peu d'ailleurs que l'on conſidère la ſtructure de cet organe, on concevra par quels reſſorts le fluide intermédiaire opère la ſenſation des ſaveurs.

De l'organe du goût & de la ſenſation des Saveurs.

Cette partie muſculaire, cachée dans la bouche, & qu'on appelle LANGUE, eſt l'or-

gane du goût. Elle est composée de différentes membranes tendineuses & réticulaires, appliquées l'une sur l'autre, & recouvertes en dernier lieu d'une peau continue à celle de la face & de la bouche, mais pulpeuse, molle & dans un état perpétuel d'humidité & de chaleur. Sur cette sur-peau s'élevent un nombre infini de papilles nerveuses, dont les unes sont une expansion des nerfs de la huitieme paire, les autres de la neuvieme, & les autres de la cinquieme. Ces papilles sont de plusieurs genres, celles du premier sont rangées sur une même ligne vers la partie postérieure de la langue, & ont la figure d'un cône renversé, avec un sinus profond au milieu du cône. Celles du second genre sont ovalaires, cylindriques, plus petites, plus tendres & plus pointues que les premieres avec lesquelles elles sont entremêlées. Celles du troisieme genre sont coniques & beaucoup plus tendues que celles du second genre; elles s'étendent au loin sur la langue, & sont en grand nombre surtout vers les bords. Plusieurs petits conduits artériels, veineux, exhalans & inspirans entrecoupent ces glandes ou papilles,

pilles, & une cellulosité ferme & pulpeuse unit ces différens conduits avec les filets nerveux, pour en former de petits tubercules dont plusieurs constituent une grosse papille. Une enveloppe muqueuse & à demi transparente adhère à toutes ces papilles, & leur tient lieu d'épiderme. Tels sont en peu de mots l'arrangement & la disposition des parties constitutives de l'organe du goût.

Pour arriver à l'intelligence du méchanisme, par lequel se fait la sensation des saveurs, il faut considérer d'abord trois choses : savoir, que l'organe du goût reçoit immédiatement & continuellement l'impression de l'air atmosphérique; que cet organe est dans un état perpétuel de chaleur & d'humidité, & que le mucus qui sert d'épiderme aux papilles nerveuses est un menstrue qui sert non-seulement à dissoudre les corps saporescens, mais à ménager aux papilles l'impression que les parties de ces corps doivent faire sur elles. Ainsi il y a entre les papilles nerveuses & les parties du corps saporescent, deux intermédiaires, le fluide de l'air atmosphérique, & le liquide du mucus dissolvant. D'un autre côté l'état

perpétuel de chaleur que la langue reçoit de l'estomac par les conduits artériels, veineux, exhalans & inspirans, est une puissance qui empêche les parties du corps saporescent, d'adhérer aux papilles nerveuses en dilatant les parties de ce corps & les papilles même. De sorte que dans la mastication ou dans la simple dégustation d'un corps il ne peut y avoir à la rigueur d'autre contact entre les parties de ce corps & celles de l'organe, que celui qu'il y auroit entre les parties d'un corps écrasé sous une meule de moulin, ou simplement dissous dans de l'eau bouillante, & celles de la meule ou de l'eau. Ce contact par conséquent n'est point immédiat; sans quoi il y auroit adhèrence & affinité des parties du corps écrasé ou dissous avec celles du corps écrasant ou dissolvant.

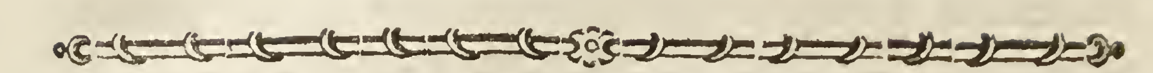
Puisqu'il n'y a point de contact immédiat entre les parties du corps savouré & celles de l'organe du goût, par les raisons que je viens de déduire, la sensation des saveurs ne peut donc être autre chose qu'une simple oscillation des papilles nerveuses, relative à l'oscillation des parties du corps savouré; & ces deux especes d'oscillation

étant le produit des vibrations du fluide universel, dont tous les corps sont pénétrés & environnés, il s'ensuit que c'est aux vibrations de ce fluide qu'il faut attribuer nécessairement la maniere immédiate dont le goût est affecté de l'impression des parties saporescentes. Ces parties, en oscillant sur elles-mêmes, suivant leur qualité constitutive, soit acide, soit alkaline, & suivant la force qu'elles ont acquise dans la mastication & dans la dégustation, ces parties, dis-je font sentir l'impression de leur mouvement sur les papilles nerveuses de l'organe, en les dilatant, ou en les resserrant plus ou moins; & c'est de l'effet de dilatation pour les unes & de resserrement pour les autres, alternativement, ou en même tems, que résultent les différences que nous appercevons entre les acides & les alkalis qui composent les corps savoureux.

Pour concevoir ce méchanisme plus clairement encore, considérons l'état naturel des différentes papilles nerveuses, tel que je l'ai décrit plus haut. Ces papilles sont, les unes, des cônes renversés avec un sinus profond au milieu du cône; les autres des

pointes ovalaires plus petites, plus tendres & plus pointues que les premieres; & les dernieres des pyramides plus tendres & plus pointues que les ſecondes. Conſidérons enſuite dans la nature compoſante d'un corps ſaporeſcent un mélange quelconque d'acides & d'alkalis, & nous aurons alors deux ſurfaces, celle de l'organe du goût, & celle du corps ſaporeſcent, compoſées de différens angles ſaillans & rentrans, & qui bientôt vont agir l'une ſur l'autre. N'eſt-il pas vrai d'abord que l'impreſſion des acides ne ſera pas la même que celle des alkalis; car ſi ces deux impreſſions étoient les mêmes, le corps déguſté ſeroit abſolument inſipide. Or ſi l'impreſſion n'eſt pas la même, il y a donc une différence réelle de forme entre les acides & les alkalis; & c'eſt de cette différence de forme que provient la différence de leurs oſcillations. Appliquons maintenant ſur l'organe du goût un corps ſaporeſcent, compoſé d'acides majeurs (atomes pointes) & d'alkalis majeurs (atomes cubicules); n'eſt-il pas probable que ces acides & ces alkalis pèſeront moins ſur les papilles à cône renverſé & à angles rentrans, que ſur celles qui ſont ovalaires ou pyrami-

dales & à angles saillans; mais qu'en même tems les papilles ovalaires & les pyramidales ayant plus d'élasticité que les premieres, repousseront plus fortement & plus fréquemment le contact des acides & des alkalis. Voilà donc un jeu de petits ressorts inégaux entre les papilles nerveuses & les acides & les alkalis du corps saporescent; c'est-à-dire, que d'un côté l'élasticité des papilles nerveuses varie à raison des différentes formes de ces papilles; & de l'autre, que l'oscillation des acides & des alkalis est inégale, à raison de ce que les premiers sont des pointes, & les autres des cubicules. Ainsi le jeu de tous ces petits ressorts les uns sur les autres, & les différentes vibrations qu'ils occasionnent dans le fluide universel, forment le méchanisme de sensation des saveurs. Ce méchanisme correspondant aux nerfs de la premiere cervicale par ceux de la neuvieme paire, le cerveau reçoit l'impression de toutes les vibrations saporescentes, & conçoit l'idée des différentes sensations que cette impression a faites sur l'organe du goût.



CHAPITRE XXX.

Théorie du Regne Minéral.

LE regne minéral comprend dans la signification la plus étendue tous les corps inorganisés qui se trouvent dans l'intérieur de la terre & à sa surface, tels que les métaux, les demi-métaux, les cristaux, les pierres, les terres, les sels, les pétrifications, les vitrifications & les substances inflammables. Je n'entrerai point dans des détails particuliers, relatifs à chacun de ces objets; je me contenterai seulement de considérer le regne minéral sous le rapport des causes physiques & méchaniques qui l'ont produit; & en rappellant tout à mes principes, je démontrerai que les observations même des Naturalistes & des Minéralogistes sont des preuves très-conséquentes à mon opinion.

« C'est dans les montagnes primitives, dit M. Lehmann (18), lesquelles n'ont été

(18) *Dans son Traité de la formation des couches de la terre.*

produites ni par les inondations, ni par le séjour de la mer, ni par le Déluge universel, ni par d'autres révolutions, que l'on rencontre les mines en filons». Ces mines par conséquent sont des mines primitives. Elles sont d'ailleurs très-distinguées par tous les Minéralogistes de celles qui ont été translatées, intercalées ou superposées après coup. Il faut donc que les circonstances qui ont produit les unes & les autres, ne soient pas les mêmes. On va voir que ces circonstances diverses se déduisent naturellement des principes par lesquels j'ai expliqué la formation de la terre, & que, par une suite de ces principes, aussi conséquens dans les détails que dans l'ensemble de mes explications, je vais rendre raison des causes soit primitives, soit subséquentes de la formation du Regne minéral.

« Les mines primitives ou en filons, suivant *Lehmann*, ne se trouvent que dans les montagnes primitives ». *Les autres*, suivant les observations des Minéralogistes, *sont, ou des debris des premieres, ou des métallisations subséquentes*. De ces secondes, les unes ont été par conséquent trans-

portées par l'ondulation des eaux, intercalées à des profondeurs & à des diſtances diverſes, entre les mines primitives ou ſuperpoſées à ces mines, & les autres ont été le produit local & ſucceſſif d'une vertu minéraliſatrice, continuée dans la maſſe terreſtre. Toutes les obſervations s'accordent avec ces différentes circonſtances; les cauſes ſeules qui ont produit ces circonſtances ſont reſtées inconnues juſqu'à préſent.

Des cauſes phyſiques & méchaniques de la formation du Regne minéral.

En rappellant les principes par leſquels j'ai expliqué la formation de la terre, Chapitre XX, on trouve que la premiere circonſtance, où la force centrale a prédominé à la confection du noyau terreſtre, a été la premiere époque du regne minéral. C'eſt dans l'intervalle de tems où ce noyau, conſidéré comme cometo-planette, n'obéiſſoit plus à la premiere force de projection qui l'avoit lancé dans l'eſpace, que la formation des métaux a eu lieu. La force centrale de ce noyau prédominant toujours, mais diminuant par degrés, lorſque la terre eut com-

mencé à ſe balancer ſur elle-même & à entrer en équilibre dans ſon ſyſtême ſolaire, il en eſt réſulté une ſeconde époque du regne minéral, laquelle a donné les demi-métaux, & a déterminé le premier noyau ſans montagnes. La terre ayant tourné ſur elle-même, il en eſt réſulté une troiſieme époque, qui a été celle d'une premiere révolution dans le regne minéral, & de la formation des criſtaux, des ſels gemmes & de tous les foſſilles du ſecond ordre. A cette époque la ſuperficie du premier noyau a été couverte d'un liquide groſſier ; les poles ſe ſont comprimés, les montagnes ont commencé à s'élever, l'air atmoſphérique s'eſt formé ; & bientôt les nouvelles combinaiſons, procédantes des premieres, ont paru : les réſines, les bitumes, les huiles, les glutens, les terres végétales ſe ſont mêlées aux diverſes ſubſtances du regne minéral, & le végétal s'eſt ébauché. *Voyez ma Théorie du Regne végétal au Chapitre ſuivant.* L'équateur s'étant décidé ; & la compreſſion des poles continuant, toutes ces ſubſtances, les anciennes & les nouvelles, ſe ſont trouvées confondues, les unes dans les montagnes

qui s'élevoient, & les autres dans le liquide grossier qui commençoit à s'épurer & à fluctuer d'un lieu à un autre. La terre enfin, ayant commencé à faire sa révolution autour du soleil, il en est résulté une quatrieme époque qui a déterminé le regne végétal & ébauché le regne animal. *Voyez ma Théorie du Systême animal*, Chap. XXXII.

Ainsi, dans la premiere époque, on trouve une force centrale absolue pour cause physique de la formation des métaux. Cette force centrale continuée, mais diminuée à la seconde époque, rend raison de la formation des demi-métaux, & de l'ébauche des cristaux, des pierres, des sels & des terres argilleuses. Une cause méchanique, la force centrifuge de la terre, survenue après coup, se combine avec la cause physique; & ces deux causes produisent ensemble à la troisieme époque de nouvelles substances, un autre ordre de choses & un second regne pour la nature. Une force d'impulsion collatérale, survenue encore après coup & combinée avec la force centrale du noyau & la force centrifuge de l'atmosphère, présente à la quatrieme époque, le con-

cours de toutes les causes physiques & méchaniques qui peuvent agir ensemble, & qui par conséquent ont procédé à la formation du regne animal.

De la Minéralisation ou projection des Minéraux.

J'ai dit dans mon Tome III, page 11, *que le mercure ayant occupé le centre du noyau terrestre, les groupes d'adhésion de la 2e. colonne fournirent les couches de l'or & de la platine; ceux de la 3e, les couches du plomb; ceux de la 4e, les couches de l'argent; ceux de la 5e, les couches du fer; ceux de la 6e, les couches du cuivre; & ceux de la 7e, les couches de l'étain.* Cet arrangement pourroit être regardé comme un systême de pure fantaisie, si les observations faites par tous les Minéralogistes, ne prouvoient pas que dans la fouille des mines à filons, dès qu'on a trouvé du fer, en continuant le travail, on trouve de l'argent; & au défaut de l'argent du plomb. Ainsi le fer est toujours avant l'argent, soit qu'on rencontre ensuite, ou qu'on ne rencontre pas l'argent, & l'argent n'est jamais avant lui.

D'autres obſervations prouvent que l'on trouve toujours dans l'ordre ſuivant, du mercure avec l'or, du fer avec l'argent, du cuivre avec le fer, de l'étain avec le cuivre, & du plomb avec tous les autres; ce qui annonce que dans la projection primitive des métaux, le plomb a occupé le milieu de denſité des couches métalliques.

Toutes ces couches s'accumulerent donc ſucceſſivement les unes ſur les autres, non ſuivant l'ordre précis de la peſanteur ſpécifique des métaux, telle qu'elle eſt aujourd'hui, parce que leur denſité étoit imparfaite alors, mais ſelon l'arrangement, la diſtance reſpective de leurs atomes entr'eux & la qualité de ces atomes. L'arrangement de ces atomes entr'eux a déterminé depuis les différentes couleurs dans les métaux, comme leur diſtance reſpective en a déterminé la peſanteur intrinſéque. D'un autre côté l'homogénéité ou l'hétérogénéité de ces mêmes atomes conſtitutifs des métaux a déterminé leur éclat & leur caractère de fuſibilité ſimple, ſans incalcination ou d'infuſibilité & de calcinabilité. Ainſi la peſanteur intrinſéque des métaux provient de la

diſtance de leurs atomes entr'eux ; la différence de leurs couleurs, de la différence d'arrangement entre ces atomes ; leur éclat, de l'homogénéité ou de l'hétérogénéité de leurs parties ; & leur caractere métallique propre, du genre d'atomes, ſans mélange ou avec mélange, qui ont conſtitué leur nature. Les mêmes cauſes ont produit ſous les mêmes rapports toutes les criſtalliſations.

En ſuivant maintenant toutes les époques par leſquelles les êtres du regne minéral ont paſſé, ſe ſont ébauchés, formés & perfectionnés, on voit les circonſtances diverſes qui ont déterminé les diverſes qualités des uns & des autres. L'or, la platine & l'argent ont été certainement le produit immédiat de la premiere époque ; & c'eſt de là que provient cette nature indeſtructible & incompoſable qu'ils ont acquiſe. Une déphlogiſtication complette, occaſionnée par une force centrale abſolue, a déterminé l'homogénéité parfaite de leurs parties conſtituantes ; ce qui m'autoriſe à dire (d'après l'opinion des Chymiſtes même) que leur nature compoſante eſt entierement due aux terres abſorbantes ou alkalis majeurs, &

que ces alkalis majeurs ou terres abſorbantes ſont les ſeuls & vrais principes de toute métalliſation.

Le plomb, le fer, le cuivre & l'étain formés enſuite, ont participé en grande partie aux qualités des trois premiers métaux; mais la déphlogiſtication & l'épurement de ces premiers métaux ne pouvant ſe faire ſans une répulſion de parties hétérogènes qui vouloient s'immiſcer à leur aggrégation, il s'enſuivit que ces parties hétérogènes ſe réſervèrent pour les métaux ſubſéquens, & entrèrent dans leur compoſition. Les demi-métaux formés enſuite d'un ſecond mélange des parties homogènes & hétérogènes, ſouſtraites ou échappées des combinaiſons antérieures, participèrent plus ou moins à leur nature & à leur qualité.

Le mercure occupoit le centre du noyau métalliſé. Ce métal (le mercure) que je conſidère comme le véritable *ſolide élémentaire* dans ſon caractere primitif d'eſſeité & de peſanteur, eſt, ſuivant mon opinion, le germe du noyau de tous les corps céleſtes, le principe & l'occaſion de toute gra-

vitation, la cause de la métalléité & de la minéralisation, la base des cristaux & la natiere des vitrifications. Ses parties toujours globuleuses, mais plus disséminées encore, sont les points physiques de la globulation des eaux, de la fluidité de l'air atmosphérique, de la germination des plantes & du levain des pâtes animalitiques.

La gravitation métallisante du mercure ayant déterminé le noyau & son point de balancement, la terre tourna sur elle-même en sphéroïde allongé. On conçoit que la premiere secousse de cette rotation, en interrompant les métallisations primitives, fit une révolution tranchante dans le regne minéral. Les terres mercurielles, ou alkalis mineurs, qui n'avoient pas subi la loi de la métallisation, éprouvèrent par un procédé naturel, résultant de la rotation de la terre & de la forme de leurs atomes, un nouveau mouvement de globulation, qui bientôt s'arrêta & se fixa en beaucoup d'endroits par le mélange des acides majeurs (atomes pointes, pour donner les pâtes cristalliques, & qui d'un autre côté, ensuite s'exalta par le mélange des acides mineurs,

(atomes ſpirales) pour former l'eau mere ; d'où réſultèrent celles de l'océan. Une déphlogiſtication ſuffiſante, toujours occaſionnée par la force centrale, caractériſeroit les formes, la dureté & la peſanteur ſpécifique des criſtaux, tandis que la force centrifuge, en faiſant évaporer les parties hétérogènes, élaboroit juſqu'à la tranſparence la nature de ceux qui en étoient le plus ſuſceptibles par l'harmonie & l'homogénéité de leurs parties. Ainſi, la nature compoſante des criſtaux étant due aux terres mercurielles ou alkalis mineurs, comme à la baſe des pâtes criſtalliques, & aux terres vitreſcibles ou acides majeurs, comme au point méchanique de la concrétion, ces alkalis & ces acides doivent être regardés comme les vrais principes de toute criſtalliſation.

Les criſtaux ont cela de commun avec les métaux ou demi-métaux auxquels ils ſont afiliés, d'avoir, non la même qualité d'atomes, mais le même arrangement dans leurs parties & la même homogénéité. Ce rapport a déterminé en eux, non-ſeulement les différens degrés de leur ſolidité, de leur peſanteur & de leur tranſparence, mais les

différens

différens angles d'incidence ſous leſquels leur criſtalliſation s'eſt opérée. Ces différens angles d'incidence peuvent être conſidérés par conſéquent comme les marques intermédiaires des différens points méchaniques ſous leſquels tous les êtres du regne minéral ont ſubi la loi de gravitation qui a préſidé à leur formation (19).

Bientôt des débris & des ſcories échappés & ſouſtraits aux loix de la métalliſation & à celles de la criſtalliſation, ſe forment les ſels, les ſoufres, les pierres, les terres argilleuſes, & de ces nouvelles com-

(19) Pour connoître juſqu'où la nature des criſtalliſations peut être approfondie, il faut lire la Criſtallographie que M. Romé de Lille vient de publier en 4 volumes. Cet ouvrage, bien ſupérieur à tous ceux qu'on a écrits ſur le même ſujet, eſt une théorie complette de la nature des criſtaux, de leurs différentes formes & des différens angles d'incidence ſous leſquels chacun d'eux s'eſt produit. Les rapports conſtans & infaillibles que M. de Lille a trouvés entre les angles & les formes de certains criſtaux l'ont autoriſé à déterminer irrévocablement les genres & les claſſes : de ſorte qu'en meſurant avec un goniomètre les angles d'un criſtal priſmaëdre cubique, octaëdre, pentagone ; &c. & en le diſtinguant enſuite par ſa couleur, ſa dureté & ſa peſanteur ſpécifiques, on ſait tout d'un coup à quel genre de métal ou de demi métal ce criſtal appartient.

binaiſons naiſſent les réſines, les bitumes & les naphtes. L'eau mere ou primitive ayant commencé à s'épurer & à s'écouler, dans les entrailles & dans les ſciſſures du noyau, opéra les précipitations, & termina par l'intermède des ſoufres vitrioliques toutes les criſtalliſations commencées.

Ce même fluide fit diſſoudre les ſels, les ſoufres, les réſines & les bitumes; & en forma de nouvelles combinaiſons, telles que les ſubſtances huileuſes, laiteuſes, viſqueuſes & glutineuſes. Le feu, excité pour la premiere fois par la rotation du globe, trouva dans le mélange & le choc des corps mille occaſions de ſe mettre en évidence. Il décompoſa pluſieurs des matieres ſoumiſes à l'incidence de ſes mouvemens & à l'expanſion de la force qui le provoquoit: il fit évaporer les unes, il calcina ou vitrifia les autres, d'où réſultèrent les craies, les ochres & les chaux métalliques. L'or, la platine & l'argent reſtèrent ſeuls dans l'état métallique où la premiere époque les avoit affermis.

Ainſi les cauſes de la différence qu'il y a entre les minéraux fuſibles & les infuſibles,

entre les calcinables & les incalcinables vont s'expliquer naturellement par les principes que j'ai établis. L'or, la platine, l'argent, dont les terres abſorbantes, ſuivant les Chymiſtes même, ſont la baſe, ne peuvent ſe réduire par aucun moyen connu à l'état de chaux. Ces métaux ſe revivifient ſans intermède, & par la ſeule action du feu, pour reparoître à l'état métallique. D'où leur vient cette propriété? ſi ce n'eſt de la contexture de leurs parties, déterminée par la force abſolue de gravitation qui a prédominé, en premiere époque, à leur formation, & qui préſide encore & ſans ceſſe à leur maintien. Le cuivre, le fer, l'étain, le plomb paſſent à l'état de chaux, lorſqu'on les expoſe aſſez long-tems à l'action du feu. Pourquoi ces quatre derniers métaux ſont-ils calcinables, tandis que les trois premiers ne le ſont point? N'eſt-ce pas 1°. parce qu'ils ne ſont que le produit, en ſeconde époque, de la force centrale qui, par cette raiſon, ne peut les garantir abſolument de la force centrifuge, par laquelle le feu agit ſur eux. 2°. Parce que leurs parties conſtituantes n'étant pas

aussi homogènes que celles de l'or, de la platine & de l'argent, l'action du feu trouve dans leurs pores & dans l'hétérogénéité de ces parties un moyen de les pénétrer, non-seulement pour les fondre, mais pour les dépouiller des parties hétérogènes; d'où résulte un désordre dans l'arrangement de celles homogènes, & par conséquent une décomposition. Cela est si vrai, que tous les Chymistes considèrent la calcination des métaux comme une preuve qu'ils ont été privés de leur phlogistique, & que c'est par-là qu'ils deviennent vitrescibles; c'est-à-dire, suivant moi, que leurs parties constituantes se changent en globules. L'or, la platine & l'argent n'ont donc point de phlogistique; & tandis que les autres, en se dépouillant de ce phlogistique, c'est-à-dire, de leurs parties hétérogènes, se calcinent, & ensuite se vitrifient, les premiers n'éprouvent d'autre effet que celui de la fusion.

Les demi-métaux, tels que l'antimoine, le bismuth, le zinc, le cobalt passent à plus forte raison à l'état de chaux, parce qu'ils ne sont que le produit des scories des premiers métaux, & par conséquent formés

après eux. Ils contiennent par conséquent plus de phlogistique que les autres. Le zinc même est inflammable : preuve que c'est par une plus grande hétérogénéité dans leurs parties, que la force centrifuge du feu a plus de puissance sur eux que sur le plomb, le fer, le cuivre & l'étain.

Mais le quartz & l'argille purs sont infusibles par eux-mêmes, & ne deviennent fusibles que par un intermède, un mélange d'autres substances. Voilà l'inverse des métaux qui se fondent sans intermède : il faut par conséquent chercher l'inverse des causes. Le quartz pur est une cristallisation, & l'argille pur une terre vitrescible. Les parties constituantes de l'un & de l'autre sont par conséquent privées de phlogistique, c'est-à-dire, qu'elles sont homogènes; c'est le cas de l'or, de la platine & de l'argent. Il s'agit de leur faire changer d'état à tous deux : savoir, de faire d'un cristal un verre, & d'une terre un autre verre; mais pour les amener à ce point, il faut pouvoir les faire fondre; & ce pouvoir réside dans l'alkali avec lequel on les expose à un feu ardent.

Considérons maintenant, suivant mes

principes, la nature compoſante du quartz & celle de l'argille purs, nous trouverons que ce ſont des alkalis mineurs ou atomes globules; & que par conſéquent il ne s'agit pas ici comme dans la fuſion des métaux d'une métamorphoſe d'alkalis majeurs ou atomes cubicules en alkalis mineurs, mais ſeulement de forcer ces alkalis mineurs à ſe mettre en mouvement & à rouler ſur le même centre pour caractériſer la fuſion. Quels ſont les leviers qu'on emploie pour cet effet? Des alkalis. Or ces alkalis, en roulant ſur eux-mêmes par l'action du feu, vont ſe joindre aux autres alkalis du quartz & de l'argille, non-ſeulement pour leur imprimer leur mouvement de globulation, mais pour faire parties conſtituantes de leur vitréfaction. Les alkalis intermédiaires ſont par conſéquent des puiſſances motrices qui agiſſent par une ſympathie méchanique ſur les autres alkalis, comme des roues agiſſent ſur d'autres roues pour leur communiquer leur mouvement, & participer inſtantanément à leur repos. Ainſi dans la fuſion des métaux leurs parties conſtituantes ſeules ſuffiſent pour le procédé, & dans celle du

quartz & de l'argille pur, il faut non-seulement le concours d'une seconde puissance, mais une addition de parties à la matiere vitrifiée. Ce qui prouve que le quartz & l'argille n'ont point été formés en premiere ni en seconde époque, mais au moment où la terre a tourné sur elle-même, & où la premiere superficie du noyau s'est liquéfiée.

Les montagnes s'étant élevées, & la force de rotation ayant augmenté, plusieurs de ces montagnes se crevassèrent, & le contact immédiat d'un fluide très-phlogistique alors (l'air atmosphérique) sur des matieres plus phlogistiquées encore, telles que les soufres, les bitumes, &c., ce contact, dis-je, produisit les volcans. La terre vomit de ses entrailles des torrens de flammes & des fleuves brûlans. Plusieurs métaux, demi métaux ou cristaux, calcinés par l'action du feu, & ne pouvant plus retourner à l'état métallique ou cristallique, se vitrifièrent (20).

(20) Les Naturalistes qui ont de bons yeux, distinguent les cristaux naturels, des verres de volcan. Ces derniers sont réellement le produit du feu, & les premiers sont celui de la premiere époque où la terre a tourné sur elle-même, & où les premieres liquéfactions ont eu lieu.

Ces forges souterraines où la nature préparoit de nouvelles combinaisons pour le regne minéral, s'allumèrent de toutes parts dans les premiers tems de la rotation du globe, (ainsi que les observations le prouvent) & contrastèrent singulierement avec les eaux qui en s'épurant, augmentoient leur fluctuation, & cherchoient à se répandre sur la surface entiere de la terre. A mesure que les eaux augmentèrent, les premiers volcans s'éteignirent; d'autres leur succédèrent dans d'autres lieux abandonnés par l'océan & desséchés par la rotation continuée de la terre; peu à peu leur nombre diminua, parce que la superficie du noyau prenoit plus de consistance. Parmi ceux que la tradition nous a fait connoître, ou que nous voyons de nos jours, il s'en trouve peu dont les éruptions soient continuelles; elles sont presque toutes périodiques. Ce qui annonce que les grands efforts de la nature sont faits de ce côté-là, & que nous avons plus à craindre des funestes effets des passions des hommes, que des nouvelles catastrophes qui peuvent encore menacer les entrailles de la terre en quelques endroits.

La même loi physique (la force centrale) qui avoit procédé à la formation des différens êtres du regne minéral, subsistant toujours, non-seulement ces êtres se perfectionnèrent, mais plusieurs obtinrent & conservèrent la faculté minéralisatrice. Le mercure, par sa pesanteur & sa mobilité, minéralisa les sels & les soufres. Le fer, le cuivre, le soufre, l'arsenic, & surtout la pyrite, communiquant par la dissolution de quelques-unes de leurs parties, aux corps qui les avoisinoient, la force gravitative ou attractative dont ils étoient atteints, minéralisèrent en quelque sorte différentes substances du regne végétal & du regne animal. Les sels gemmes combinés avec les bitumes ou les soufres, acquîrent une autre propriété : ils pétrifièrent ou cristallisèrent plusieurs substances des deux autres regnes. Ainsi le noyau terrestre, couvert & recouvert tour-à-tour des débris des anciennnes & des nouvelles combinaisons, & des dépôts limoneux que la chûte abondante des pluies & la retraite des eaux occasionnoient, se forma une croûte nouvelle dans laquelle tous les vestiges du regne minéral & quel-

ques-uns des deux autres regnes ébauchés, ſe trouvèrent renfermés & confondus.

Cette croûte excavée d'abord en quelques endroits par la curioſité des hommes, leur fournit bientôt l'occaſion d'admirer les tréſors qu'elle contenoit. L'or, l'argent & les pierres précieuſes s'offrirent à leurs yeux & dès-lors la cupidité ſeconda la curioſité. De toutes parts on ouvrit les entrailles de la terre; & l'Obſervateur, à qui rien n'eſt indifférent, commença l'hiſtoire des découvertes dans le regne minéral & la nomenclature des différens êtres de ce regne.

Des cauſes phyſiques & méchaniques de la formation des montagnes, & de la diſtribution des mines.

En rappellant toutes les époques & toutes les circonſtances que j'ai établies ci-devant & ailleurs, pour rendre raiſon de la formation de la terre, on voit 1°. que le noyau de la planette a dû avoir une conſiſtance ſuffiſante, & un point de balancement déterminé, avant d'acquérir la rotation ſur lui-même, afin de n'être pas déſuni par les ſecours de la force centrifuge ou de

rotation ; 2°. que cette consistance & ce balancement ont été le résultat d'une métallisation primitive; & cette métallisation, celui d'une gravitation prédominante & absolue; 3°. & enfin que la premiere secousse de rotation de la terre, en interrompant la métallisation, dût occasionner une liquéfaction générale dans les couches de terre mercurielles ou vitrescibles qui étoient contigues aux solides métallisés ou aux terres absorbantes prêtes à l'être. On conçoit maintenant, que c'est du mélange des terres mercurielles & vitrescibles que sont provenues les cristallisations (21); & que

---

(21) Becher & Stahl prétendent que les molécules cristalliques s'attirent & s'unissent en raison de la nature de leurs faces. Ce qui s'accorde assez avec mon opinion sur les procédés de la cristallisation.

M. Rouelle pense que *dans la formation des cristaux de sels, il n'entre pas seulement des molécules salines, mais une portion d'eau qui ne lui paroît pas essentielle, attendu qu'elle peut leur être enlevée, sans que les sels perdent aucune de leurs propriétés, sinon la figure.* Or d'où viendroit la figure des cristaux, si ce n'étoit de la matrice dans laquelle ils se sont formés; & quelle seroit cette matrice, si ce n'étoit la terre mercurielle qui est reconnue pour imprimer le mouvement de fusion aux cristaux, & développer le caractère de vitrescence dans les terres appellées *vitrescibles*? Ainsi le

c'eſt du voiſinage immédiat des pâtes criſtallables, avec les métaux déjà formés, ou les terres métalléables, que ſont réſultés les mélanges de métaux, de demi-métaux avec les criſtaux, les pierres, les ſoufres, les ſels & les terres. On concevra très-facilement encore, que la compreſſion des poles ayant lieu dès la premiere ſecouſſe de rotation, par la flexibilité du centre du noyau, occupé par le mercure, les premiers points donnés pour baſe aux montagnes, ont commencé à ſe marquer diſtinctement ſur ce noyau, & ont décidé dès-lors le genre de minéraux qu'elles renfermeroient dans leur ſein. *Telles ſont la cauſe & l'époque des montagnes de premiere formation, où l'on trouve les mines en filons & en abondance, les granits, les quartz & les mica.*

Juſqu'alors la ſuperficie du noyau métalliſé n'avoit dû être qu'une pâte groſſière, & ſans autre fluctuation que celle d'une

---

mercure eſt très-certainement l'agent des criſtalliſations, & ſes parties globuleuſes, cette portion d'eau qui détermine leur figure.

matiere grasse, visqueuse & bourbeuse. Bientôt cette matiere desséchée en quelques endroits, & surtout aux sommets des montagnes qui commençoient à poindre, fournit une occasion à la force centrifuge de mettre en évidence les accidens du feu. D'un autre côté, cette même force centrifuge, en élevant de toutes parts les exhalaisons du liquide grossier qui couvroit le noyau, les élaboroit continuellement, tandis que la force centrale les rappelloit par la chûte des pluies. L'eau, dégagée peu à peu des glutinations dont elle étoit impregnée, a commencé à couler. Ses fluctuations plus libres, plus vastes, plus fréquentes ont suivi, de couches en couches, les cercles de la rotation, & ont tracé leur passage & leurs ondulations sur les parties les plus molles de la premiere croûte du noyau. Ces traces ont formé des vallons, & ont laissé à droite & à gauche les masses les plus solides qui avoient résisté à leur choc. *Telles sont la cause & l'époque des montagnes de seconde formation, où l'on trouve en abondance les schistes & les ardoises.*

Les ondulations circulaires des eaux se

coupant enſuite du nord au ſud, & du ſud au nord, lorſque la terre commença ſa premiere révolution circonſolaire, transportèrent en tout ſens une partie de quelques-unes des maſſes qui leur avoient réſiſté d'abord, & accumulèrent de tous côtés, ſoit ſur les anciennes, ſoit ſur les nouvelles, les débris épars & perfectionnés du regne minéral, & ceux à peine ébauchés du regne végétal & de l'animal. *Telles ſont la cauſe & l'époque des montagnes de troiſieme formation, où l'on trouve en abondance des terres calcaires qui paroiſſent être le produit des coquillages, des madrépores & des fougères avec leſquels elles ſont mêlées.*

Les eaux diminuant à meſure que la force de rotation augmentoit & que la premiere croûte du noyau ſe conſolidoit, l'abondance des pluies qui réſultoient de cette diminution, creuſa par des inondations ſubſéquentes, les parties de la ſuperficie que les eaux de l'océan venoient d'abandonner. Ces nouveaux ſillons formèrent par conſéquent des vallons & des montagnes ou collines, inférieurs aux trois autres, parce que les torrens pluvieux étoient

moins profonds, moins vastes & moins puissans que ceux d'un grand océan d'eau. Ces torrens, produits par intervalle, transportèrent, non-seulement les substances très-décidées du regne végétal, telles que la fougère & le roseau, mais celles également décidées du regne minéral. *Telles sont la cause & l'époque des montagnes de quatrieme & derniere formation, où l'on trouve des os d'éléphans, de Rhinoceros & de grands quadrupedes* (22).

La derniere époque & la derniere cause que je viens d'établir, sont également celles des rivieres, des torrens & des lacs, parce

---

(22) Dans la Sibérie la plupart des mines se trouvent à la surface de la terre, au lieu que dans presque tous les autres pays elles ne se rencontrent qu'à une certaine profondeur sous terre. La raison de cela sera bien aisée à concevoir quand on considérera que la compression du pôle boréal a été bien plus considérable & plus prompte que celle du pôle austral, & que par conséquent le reflux des minéraux a dû être plus marqué de ce côté-là. Dans la plupart des mines d'Afrique l'or se trouve également à la surface de la terre, par la même raison surabondante, que sous l'Equateur la compression des pôles est encore plus marquée, & que de plus la superficie a dû être moins souvent recouverte par les dépôts limoneux de l'océan & des pluies.

que d'un côté, les eaux en se retirant de toutes parts, laissèrent dans les montagnes des réservoirs intérieurs pour former les sources des rivieres & décliner leur cours; sur le haut de quelques-unes de ces montagnes & dans quelques vallons, des réservoirs extérieurs pour former les lacs; & de l'autre côté, parce que les torrens successifs des pluies, filtrant à travers les fentes de toutes les montagnes, & coulant en tout sens dans les vallons, fournirent des ressources aux grandes rivieres, & en même tems une humidité propice au sol docile qui se prêtoit déjà aux merveilles de la végétation.



CHAPITRE XXXI.

Théorie du Regne Végétal.

LE regne végétal comprend tous les corps engendrés de la terre, qui y adhèrent par des parties nommées *racines*, & qui reçoivent la matiere de leur nourriture & de leur accroissement, par des vaisseaux destinés

nés à cet effet. Ces corps sont nommés *végétables*, en ce que leurs vaisseaux & leurs sucs les distinguent des fossilles; & en ce qu'on les discerne des animaux par leur adhérence à quelque autre corps qui fait leur base, & dont ils tirent leur nourriture. Les végétaux par conséquent sont des êtres organisés, doués d'une sorte de vie, mais privés de la faculté de se transporter spontanément d'un lieu à un autre. On distingue en général trois espèces de végétaux, l'herbe, l'arbuste & l'arbre. La tige de l'herbe est molle, ou du moins très-peu ligneuse; celle de l'arbuste est ligneuse, touffue & basse, & celle de l'arbre est grosse, haute & très-ligneuse. Les tiges ont pour pieds les *racines*; pour bras & pour doigts des *branches*; pour chevelure des *feuilles*. Une substance molle, qu'on appelle *parenchime*, est la chair de ces corps organisés. Deux sortes de fluide coulent dans leurs veines ou artères : la sève, appellée *lymphatique*, & le suc, appellé *nourricier*. Différentes fibres spirales ou longitudinales forment leur genre nerveux, & produisent les vibrations de leur ame végétative

& odorescente. Aux extrémités ou dans les aisselles de leurs bras & de leurs doigts naissent de petits boutons qui se dilatent dans une circonférence déterminée, & développent en forme de conques ou de calices plusieurs membranes colorées, appellées *Fleurs*. Au milieu de ce calice on voit poindre une pinule, appellée *pistil*, qui jette une liqueur ou semence, laquelle en attirant les poussieres ou *étamines* des membranes voisines, devient bientôt le centre d'un nouveau sujet d'admiration, *le fruit*. Dans ce centre ou noyau est renfermé le rudiment, ou livre entier de la plante qui a produit, & de celle qui va se reproduire. Ce rudiment contient toutes les conjugaisons & les déclinaisons de la forme, de l'espèce, de la durée de la plante, enfin la nature primitive de ses parties constituantes. Tel est en peu de mots le point de vue général sous lequel je considère le regne végétal. Mais avant d'entrer dans des détails sur les combinaisons physiques des êtres de ce regne, & sur la maniere dont leur ame végétative se comporte, je vais remonter aux causes de leur formation pri-

mitive, d'où je déduirai & assignerai le premier terme de leur germination.

Des causes méchaniques & physiques de la formation primitive des végétaux & du premier terme de leur germination.

La même cause méchanique (la force centrifuge ou de rotation de la terre), qui avoit produit les pâtes cristalliques, la globulation des eaux & la fluidité de l'air atmosphère, détermina les règles de la végétation, tandis que la nature des combinaisons antérieures servit de matrice aux végétaux, & leur fournit des points physiques de projection. La fluidité de l'air atmosphérique, ou, pour mieux dire, le jeu continuel de ses colonnes, du centre à la circonférence, & de la circonférence au centre, établit une circulation perpétuelle de mouvement qui, en agissant sur la surface de la terre, alla jusqu'au fond des eaux & dans les entrailles des solides chercher de nouveaux centres & de nouveaux points de contact. Ces points de contact dissous par les menstrues aqueux, & sollicités sans cesse par le jeu des colonnes foulantes & aspiran-

tes de l'air atmoſphérique, cherchèrent à ſe dégager de leurs entraves, & à s'élever dans l'atmoſphère; mais forcés par l'attraction des parties plus peſantes qui les avoiſinoient, & qui devoient leur ſervir de matrice ou de matériaux, ils ſe concentrèrent dans l'orbe de leur mouvement primitif, & ſe combinèrent enfin ſous des rapports d'arrangement proportionnés à la nature de leurs atomes conſtitutifs & aux différens angles d'incidence ſous leſquels les colonnes atmoſphériques avoient agi ſur eux; d'où réſulta le premier terme de la germination des végétaux. Ce premier terme une fois établi, & le jeu des pompes foulantes & aſpirantes de l'atmoſphère continuant toujours, ces points de contact en attirèrent d'autres qu'ils immiſcèrent & ſubordonnèrent à leur arrangement primitif; d'où réſultèrent le développement du germe, l'accroiſſement de la plante, ſa perfection, & enfin une graine ou noyau qui, par le dernier effort de végétation fut le rudiment du premier terme de la germination, & le motif de la reproduction des eſpèces. Telle eſt, ſuivant mon opinion, l'origine de toute vé-

gétation, & par conſéquent celle des roſeaux qui, les premiers, ſortirent du ſein des eaux, & celle des fougères & des plantes herbacées qui, les premieres, couvrirent le ſol nud & encore humide que les eaux venoient d'abandonner.

A meſure que la compreſſion des poles & l'ondulation des eaux opéroient de nouvelles aſpérités & de nouvelles inégalités ſur la ſurface, les colonnes atmoſphériques ſe briſoient en colonnes moindres, & multiplioient par conſéquent les accidens de leur preſſion & aſpiration, pour augmenter & varier ceux de la végétation. Ces colonnes acquérant de nouvelles forces par la continuité de rotation firent ſortir de toutes parts d'un ſol profondément détrempé, les arbuſtes, & bientôt les grands arbres. Ainſi, par ce méchaniſme admirable, la terre commença à préparer aux hôtes qu'elle attendoit, une habitation digne d'eux : des tapis de verdure, des fleurs, des fruits & l'ombrage ſacré des forêts.

❀

Des combinaiſons phyſiques des végétaux & de leur Statique.

La doctrine des Chymiſtes inſiſte ſur ce que les produits de leurs analyſes, qu'ils appellent *Principes chymiques*, ne ſont pas des corps ſimples, tandis que celle de pluſieurs Phyſiciens ſimplifie trop ces principes, en prétendant qu'ils ſont tous homogènes. L'opinion des Chymiſtes me paroît la plus conſéquente & la plus sûre ; & c'eſt en approfondiſſant les combinaiſons phyſiques des végétaux, que j'eſpère réſoudre la queſtion.

Ou tous les élémens phyſiques de derniere compoſition ſont homogènes, c'eſt-à-dire, uniformes; ou ils ſont hétérogènes, c'eſt-à-dire, de forme différente entr'eux. S'ils ſont homogènes, il ne doit y avoir ni acides ni alkalis. Mais la ſuppoſition de cette homogénéité eſt impoſſible, puiſque l'organe de l'odorat, & celui du goût nous avertiſſent ſans ceſſe de la différence qu'il y a entre les acides & les alkalis. L'hétérogénéité ou la diſſimilarité des atomes de premiere compoſition eſt donc prouvée par

le fait. Ainsi les produits des analyses chymiques dans la décomposition des végétaux nous démontrent avec raison que leur nature composante ne contient pas des principes homogènes, & qu'elle est due à différentes espèces d'acides & d'alkalis.

Il s'agit maintenant, pour concevoir quel a dû être, dans le premier terme de germination des végétaux, le premier point donné, de considérer, que de toutes les formes, la globuleuse est celle qui se prête le plus facilement au mouvement. C'est donc par conséquent l'alkali mineur ou globule, qui a été le point central de fermentation, & celui qui a déterminé par son mouvement reçu, l'arrangement des autres points physiques qui se sont co-ordonnés autour de lui. Mais ces nouveaux points physiques, attirés & co-ordonnés dans le systême de la germination primitive n'ont pas été tous des globules, sans quoi l'odeur & la saveur des végétaux seroient homogènes comme leurs parties, quand même les espèces seroient distinguées par la grosseur & par la forme. Il est donc très-probable, ou pour mieux dire, très-prouvé, que les

acides pointes ou ſpirales, enſemble ou ſéparément, ſe ſont immiſcés à la combinaiſon, & ont concouru, non-ſeulement à la contexture de la plante entiere, à ſa floraiſon, à ſa frugifération, à ſon odoreſcence, mais au premier terme de germination; d'où eſt résulté le rudiment de l'eſpèce végétable; lequel rudiment je conſidère comme la racine ſous-multiplicatrice de tous les acides & alkalis qui doivent entrer dans la compoſition, & comme la table géométrique en petit, de l'arrangement que tous ces acides & ces alkalis doivent obſerver entr'eux dans le développement, l'accroiſſement, la conſtruction & la perfection de la plante. Ainſi c'eſt de l'arrangement géométrique des parties conſtituantes du germe primitif que réſulte la charpente organique des végétaux, c'eſt-à-dire, leurs racines, leur tige, leurs branches, leurs feuilles, leurs fruits, leurs graines, leurs fibres & leurs vaiſſeaux: comme c'eſt de la qualité des acides & alkalis qui entrent dans la compoſition, que réſultent la nature de leurs ſucs, de leur chair, de leur odeur & de leur ſaveur, & celle de la couleur de leur

écorce, de leurs feuilles, de leurs fleurs & de leurs fruits.

Mais avant d'entrer dans l'analyse des Principes chymiques qui déterminent la saporification, l'odorification & la colorification des plantes & de leurs fruits, il faut faire connoître par quelle statique les végétaux croissent, produisent des racines, des tiges, des branches, des fleurs, des fruits, & se reproduisent en dernier terme dans une foule de noyaux ou graines, égaux chacun au seul qui a produit le phénomène, & par conséquent au germe primitif.

La même force (la force centrifuge ou électrique), qui a déterminé le levain de germination, a continué de solliciter ce levain à sortir de l'orbe primitif de son mouvement, pour s'élever au-dessus de la superficie des terres ou des eaux (23). Ce

---

(23) De prétendus Connoisseurs, tout étonnés du rôle que je fais jouer à la force centrifuge ou électrique de l'atmosphère, m'ont demandé ce que c'étoit que cette force, & pourquoi je l'admettois, puisqu'on les avoit assûrés que l'attraction universelle & la gravitation expliquoient tout. Que pouvois-je penser d'une pareille question, sinon que ces prétendus connoisseurs en sont encore à l'A, B, C de la

meme levain, obligé d'obéir en même tems à la force centripète, a poussé d'un côté dans la terre, & de l'autre hors de terre, les aggrégations abondantes & continuelles qu'il attiroit à lui; & a présenté, au lieu de la premiere combinaison germinée, d'une part plusieurs bases pivotantes, appellées *racines*, & de l'autre, une tige saillante, allongée dans l'atmosphère & conformée en grosseur & en rondeur à la colonne d'air aspirante qui agissoit sur lui.

Cette tige se trouvant soumise dès-lors aux influences directes de l'air atmosphérique & à son expansibilité, a été bientôt contrainte de diviser sa puissance végétative en différens rameaux, qui ont subdivisé ensuite la leur en des rameaux moindres, & enfin en différentes membranes colorées, les feuilles & les fleurs. Les élémens humides, ou alkalis globuleux, attirés facilement

---

Science que j'ai approfondie, & qu'ils feroient très-bien avant de disserter sur de pareils objets, d'aller faire un cours de Physique expérimentale chez M. Brisson ou chez M. Charles, les deux plus habiles Démonstrateurs de la Capitale? Après cela ils pourront lire mon Ouvrage, & ensuite je me ferai un devoir de leur répondre & de disserter avec eux.

par la force centrifuge se sont élevés à l'abri de la premiere enveloppe le long des canaux de la tige; d'où est résultée la seve lymphatique, & par conséquent la partie principale du parenchime de la plante & de la chair de ses fruits. D'autres élémens, les acides pointes ou spirales, en s'élevant plus lentement, ont filé les fibres longitudinales & spirales de la plante, depuis les pointes des racines jusqu'aux derniers filets des feuilles, des fleurs & des pellicules du fruit; d'où est résulté le suc nourricier, & par conséquent l'odeur, la saveur & la couleur des produits. On conçoit dans cette statique, que c'est par la vibration des fibres & fibrilles longitudinales ou spirales de la plante, que les principes humides se distribuent partout; & que c'est par ces principes humides que les fibres & fibrilles se conservent dans l'état de souplesse & de ductilité qu'exigent l'accroissement de la plante & les vibrations continuelles opérées sur elles par les influences de l'air atmosphérique & les effets de son expansion calorifique. Il faut considérer d'ailleurs, dans ce méchanisme de l'économie végétale la struc-

ture particuliere des vaiſſeaux qui different eſſentiellement entr'eux : les uns reçoivent les principes humides, & les autres ne ſont que des lignes de vibrations pour le fluide univerſel.

Il faut ajouter à cela les anaſtomoſes fréquentes, & en toutes ſortes de ſens, de ces vaiſſeaux formés vraiſemblablement par des alkalis cubicules; enfin leur communication perpétuelle avec le tiſſu cellulaire dont les cavités forment autant de réſervoirs & de points de repos. L'on aura alors une idée nette de l'organiſation des végétaux, des matériaux qui les compoſent & des reſſorts qui les font agir.

Ainſi, dans mes Principes, les parties ſolides des végétaux ſont des aſſemblages de fibres & fibrilles filées par la force centrifuge, & compoſées en grande partie d'acides; & les fluides ſont des combinaiſons d'alkalis attirés également par la force centrifuge, pour concourir à la nutrition, à l'accroiſſement, au maintien & à la perfection de la plante. De ſorte que c'eſt dans l'économie de tous les mélanges d'acides & d'alkalis que l'on doit trouver vraiſembla-

blement la cause de l'odeur, de la couleur, de la saveur des plantes & de leurs produits ; comme c'est dans la réduction de tous ces mélanges, à un terme équivalent à celui du germe primitif, que réside nécessairement le mystère de la granification ou du noyau reproduit.

Ces deux propositions, en présentant des lumieres nouvelles sur une partie absolument inconnue de la statique des végétaux, méritent d'être approfondies & développées.

Le mélange des acides & des alkalis qui entrent dans la composition des végétaux & de leurs produits, ne peut point être égal partout : cela est prouvé par la différence de couleur, d'odeur & de saveur entre les branches & les feuilles, entre les feuilles & les fleurs, & entre les fleurs & les fruits. Il faut donc nécessairement que ces acides & ces alkalis soient plus dégagés & plus vifs dans une partie du végétal que dans l'autre : c'est-à-dire, que dans le tronc & les branches, ces acides & ces alkalis sont plus éteints, parce que la combinaison est plus compacte, plus dure, plus épaisse, & que

dans les feuilles, & ensuite dans les fleurs, ils sont plus vifs, plus dégagés, parce que la combinaison est non-seulement plus mince, plus molle, mais transparente. Or c'est dans la progression tranchante des plus grandes épaisseurs aux moindres, des tissus les plus compacts & les plus durs aux tissus les plus mols & les plus transparens, que se trouvent les degrés tranchans de développement des parties acides & alkalines du végétal; & c'est de ces différens degrés de développement que provient la différence d'odeur, de saveur & de couleur entre le tronc & l'écorce, entre les branches & les feuilles, entre les feuilles & les fleurs, & entre les fleurs & les fruits.

Je dirai plus : c'est nécessairement par une suite de ce développement, que les acides & les alkalis, survenus en abondance après ceux qui ont composé les feuilles, servent, en se divisant encore davantage, à composer les fleurs; & que ceux survenus également en abondance, pendant & après la confection des fleurs, se trouvant obligés de terminer leur expansion, se réunissent dans une graine ou noyau où, après

s'être choisis & accumulés graduellement sur le modèle du germe primitif, ils attirent autour d'eux, d'un côté, les poussieres ou étamines, qui sont des acides surabondans, dégagés des fibrilles des fleurs; & de l'autre côté, les principes humides, ou alkalis globuleux surabondans, qui ne peuvent plus circuler dans les vaisseaux capillaires de ces mêmes fleurs: d'où résulte la chair des fruits, qui est toujours un mélange de parties aqueuses & de parties acides.

Ainsi, par les différentes propositions que je viens d'établir, on voit de quelle maniere la nature file ses opérations dans le regne végétal. C'est par une aggrégation compacte d'acides & d'alkalis que se forme la tige ou le tronc de la plante; c'est par la vertu expansive de l'air atmosphérique que cette tige divise sa puissance végétative en différentes branches ou rameaux; c'est par une suite de cette expansion que les acides & les alkalis de la plante se développent en feuilles: c'est par la même force continuée & par un plus grand développement encore de ces acides & de ces alkalis, que les fleurs

naiſſent : c'eſt dans le ſein de ces fleurs que les fruits commencent à ſe former ; & c'eſt de la ſubſtance même des fleurs que provient la ſubſtance du fruit. Tout eſt lié & tout marche par ordre & par degrés dans ce méchaniſme admirable : le tronc porte les branches qu'il a pouſſées ; les branches ſe ſubdiviſent en feuilles ; les feuilles protègent les fleurs ; les fleurs donnent naiſſance aux fruits, & meurent après leur avoir prodigué leur ſubſtance. Enfin toutes les parties de ce ſyſtême toujours liées l'une à l'autre, ſe confondant & ſe mêlant d'abord, ſe diviſent & ſe ſubdiviſent enſuite ; & tout cela pour revenir au même point, & ſe reproduire en mille parties, égales chacune à la ſomme totale des combinaiſons, moins les aggrégations qu'elle a reçues.

Analyſe des combinaiſons phyſiques & des principes chymiques qui déterminent la ſaporification, l'odorification & la colorification des végétaux & de leurs produits.

En conſidérant le développement graduel & tranchant de chaque produit diſtinct d'un

d'un végétal, tel qu'il eſt marqué par la feuille, la fleur & le fruit, on conçoit que les acides & les alkalis n'y ſont point combinés de même, & que c'eſt de la différence de combinaiſon & d'arrangement entr'eux, que provient celle qu'il y a entre le goût, l'odeur & la couleur du fruit & de la fleur, de la fleur & de la feuille. Une ſubſtance molle & aqueuſe caractériſe le fruit; une ſubſtance moins molle & tant ſoit peu ligneuſe caractériſe la fleur, & une ſubſtance vraiment ligneuſe caractériſe la membrane de la feuille. Or la ſenſation que ces trois objets produiſent ſur l'œil & dans l'organe du goût & celui de l'odorat, n'étant pas la même, il s'enſuit que leur combinaiſon particuliere differe néceſſairement l'une de l'autre. D'où vient alors cette différence, ſi ce n'eſt que dans la feuille les acides & les alkalis ſont moins dégagés que dans la fleur, & moins encore dans la fleur que dans le fruit; & en outre que les alkalis globules abondent moins dans les deux premiers que dans le dernier. L'expérience prouve que les feuilles & les fleurs ont un goût âcre & indéterminé, tandis que le goût du

fruit, quelqu'il ſoit, eſt toujours reconnoiſſable & ordinairement agréable; ce qui vient des parties aqueuſes & très-abondantes, dans leſquelles un centieme d'acides ſuffit pour piquer le goût, au lieu que lorſque les acides ſurdominent les alkalis, l'organe eſt fatigué & non ſatisfait.

La même raiſon qui fait diſtinguer au goût la ſaveur des produits du végétal, fait diſtinguer à l'odorat celle de leur odeur. La feuille eſt peu odoreſcente, parce que le tiſſu de ſa membrane eſt trop ſerré. La fleur l'eſt davantage, & plus que le fruit, parce que les acides ſurabondans qui ſe dégagent de ſes fibrilles, en pouſſières ou étamines, lui forment en voltigeant autour d'elle, une atmoſphère très-ſeche, très-piquante, & par conſéquent très-odoreſcente. Le fruit eſt moins odoreſcent que la fleur, parce que les parties aqueuſes qui entrent dans la compoſition de ſa chair, éteignent en partie l'effet des principes ſecs ou acides qu'il contient. Ce n'eſt que ſur ſa pellicule que ces acides plus dégagés donnent un parfum plus décidé; parce que le tiſſu de la pellicule produit comme la fleur des pouſ-

ſières ou étamines, qui lui forment une atmoſphère très-odoreſcente. De façon que l'odorat, ſatisfait avant le goût, laiſſe à ce dernier organe une autre jouiſſance qui diffère de la premiere, par les raiſons que j'ai expliquées dans ma THÉORIE DES ODEURS, à l'article *des Saveurs*.

La même raiſon qui fait diſtinguer au goût la ſaveur, & à l'odorat l'odeur des produits du végétal, fait diſtinguer à l'œil leurs couleurs. Les alkalis cubicules, mêlés en quantité moyenne avec les acides vitrioliques ou ſpirales, dans le tiſſu ligneux & ſerré de la feuille, produiſent l'accident des rayons verdifiques. Ces acides vitrioliques, combinés en quantité ſupérieure avec les alkalis globules, dans le tiſſu d'une fleur, produiſent les accidens du bleu; combinés en quantité moindre avec les alkalis cubicules, ils produiſent les accidens du violet; combinés avec d'autres acides, les pointes, ils produiſent les accidens du rouge. Ces derniers acides combinés en quantité égale avec les alkalis globules, produiſent les accidens du jaune; combinés en quantité moindre, ils produiſent les accidens de l'o-

rangé; & combinés en quantité ſupérieure, ils produiſent les accidens du pourpre. Telles ſont, d'après les obſervations des Chymiſtes & les réſultats de leurs analyſes, les combinaiſons que je ſuppoſe devoir être celles des couleurs principales dans les différens produits du regne végétal. C'eſt d'ailleurs dans d'autres mélanges & dans d'autres arrangemens, que ſe trouvent les nuances diverſes, comme c'eſt dans les mélanges preſque purs d'alkalis globules & cubicules que réſide vraiſemblablement la couleur blanche, & dans ceux d'acides pointes & ſpirales que réſide la noire. Les modifications de ces deux dernieres couleurs ſuppoſent par conſéquent d'autres mélanges hétérogènes.

De l'Electricité des Végétaux.

L'expérience prouve que toutes les parties quelconques des végétaux, les racines, les écorces, les feuilles, les fleurs, les fruits, les pétioles, les péduncules, &c. lorſqu'elles ne ſont point deſſéchées, reçoivent & rendent la commotion électrique, & que les plantes graſſes ou aqueuſes

possèdent cette vertu à un plus haut degré que les autres. Il est démontré par conséquent à tous les Physiciens que c'est aux Principes humides ou à l'eau qu'il faut attribuer la transmission du choc électrique dans les plantes, puisqu'elles ne possèdent cette propriété, en un degré plus ou moins énergique, qu'autant qu'elles contiennent plus ou moins d'eau.

Mais quoique l'eau ait la vertu de transmettre le choc électrique, ce n'est point à elle seule cependant qu'est due la réaction de ce choc dans les plantes, car l'eau seule ne rend point la commotion électrique ; il faut donc qu'il y ait un concours de moyens dans ce phénomène.

Les végetaux vivaces reçoivent & rendent la commotion électrique plus ou moins, & les végétaux desséchés sont incapables de la recevoir, ni de la rendre, quelque soit la méthode qu'on emploie à cet effet (24).

---

(24) C'est à M. l'Abbé Bertholon, membre de plusieurs Académies, & l'un de nos véritables Physiciens, que sont dues les meilleures expériences sur l'Electricité des végétaux. Ce Savant, très-connu d'ailleurs par d'excellens Ouvrages sur l'Electricité en général, mérite d'autant plus d'être dis-

Voilà la queſtion. Ne peut-on pas la réſoudre tout d'un coup, en diſant que c'eſt de la ſoupleſſe ou élaſticité des fibres ou fibrilles des plantes, que provient leur aptitude à recevoir & à rendre la commotion électrique, & que c'eſt aux principes humides ou à la ſève lymphatique, que ces fibres ou fibrilles doivent leur ſoupleſſe ? Si cela eſt, comme je n'en doute nullement, il n'eſt pas étonnant que les végétaux deſſéchés, n'ayant plus de lymphe dans leurs vaiſſeaux & par conſéquent plus de ſoupleſſe dans leurs fibres, ſoient incapables de recevoir & de rendre les vibrations électriques. Ces végétaux alors rentrent dans la claſſe des foſſiles.

N'oſerai-je pas ajouter maintenant que ce n'eſt pas l'eau, comme reſſort, mais la fibrille plus ou moins aſſouplie par l'eau qui reçoit & rend la vibration électrique, comme les fibrilles du cerveau & de la moelle allongée reçoivent & rendent les impreſſions d'un mouvement donné, avec d'au-

---

tingué de la foule qu'il joint au talent des expériences & des démonſtrations le génie des découvertes & le véritable eſprit d'obſervation.

tant plus d'énergie qu'elles ſont dans un plus grand état de moleſſe & d'humidité.

C'eſt donc au concours de l'eau, comme intermédiaire ſeulement, & des fibres de la plante, comme lignes ou reſſorts de vibrations, qu'il faut attribuer l'électricité des plantes vivaces; c'eſt-à-dire, pour m'expliquer plus nettement encore, s'il eſt poſſible, que l'eau ne ſert, en aſſoupiſſant les fibrilles de la plante, qu'à les diſpoſer à recevoir & à rendre la commotion électrique. Ce qui préſente la queſtion ſous ſes véritables rapports, & me paroît la réſoudre entierement.

De l'influence de l'air atmoſphérique ſur les Végétaux.

L'air atmoſphérique influe de deux manieres ſur les végétaux : la premiere, en électriſant leurs fibres & fibrilles, & en occaſionnant par-là l'aſcenſion des principes humides dans leurs canaux & tuyaux capillaires; la ſeconde, en dépoſant à travers leurs pores & dans ces mêmes canaux une partie de ſon phlogiſtique, c'eſt-à-dire, des acides très-diviſés, & émanés des exhalai-

ſons minérales, végétales ou animales. Une partie de ces acides, élaborés de filtre en filtre par le mouvement inteſtin de la plante, s'approprie à ſes combinaiſons & à ſes développemens ſucceſſifs, tandis que l'autre partie eſt repouſſée comme ſurabondante par les ſecrétions du végétal. C'eſt vraiſemblablement cette partie ſurabondante qui fait le méphytiſme des fleurs, ainſi que des autres produits de la plante, & qui leur donne quelquefois des maladies, même pendant la force de la végétation. Il eſt plus que probable d'ailleurs que les végétaux ſont deſtinés à purifier l'air en le déphlogiſtiquant; & l'on conçoit très-facilement que cette déphlogiſtication ayant lieu pendant la chaleur du jour, par la force d'expanſion de l'air atmoſphérique, le phlogiſtique qui ſurabonde dans les plantes, doit s'en exhaler pendant la nuit par le reſſerrement qu'elles éprouvent dans toutes leurs parties. Les feuilles, les fleurs & les fruits étant de toutes les parties du végétal, les plus molles & les plus odoreſcentes pendant le jour, ſont celles par conſéquent qui exhalent plus facilement & en

plus grande abondance les vapeurs méphytiques ; & ces vapeurs, qui pendant la chaleur du jour, ne ſont que des parfums agréables, parce qu'elles ſont plus légères étant plus diviſées, deviennent pendant la nuit des odeurs nuiſibles, parce qu'elles ſont plus peſantes, étant plus condenſées. Il me ſemble que c'eſt bien-là la véritable raiſon du méphytiſme des plantes pendant la nuit.

J'ajouterai, avant de finir cette théorie, que les animaux ont encore plus que les végétaux la propriété de déphlogiſtiquer l'air. Ce qui n'eſt pas une propriété funeſte, lorſque cet air eſt très-diviſé, mais ce qui eſt ſouvent, lorſque nous n'y faiſons pas attention, ou même ſans que nous nous en doutions, la véritable cauſe de pluſieurs de nos maladies. J'entre à ce ſujet-là dans des détails aſſez neufs & aſſez intéreſſans, que j'ai renvoiés à l'article *économie animale*, TOME V & DERNIER, pour ménager à mes détracteurs une nouvelle ſurpriſe, en leur faiſant voir que dans mes recherches ſur les cauſes phyſiques, j'ai pour but non-ſeulement les progrès de la raiſon univerſelle,

mais quelquefois auſſi celui de la conſervation des hommes.



CHAPITRE XXXII.

Théorie du Regne ou Syſtême animal.

LE regne animal comprend, dans ſa ſignification la plus étendue, tous les êtres qui, depuis le polype d'eau douce juſqu'à l'homme, poſsèdent, comme les végétaux, la faculté de croître, de ſe développer, de ſe reproduire, de ſe multiplier, & de plus celle de ſe mouvoir, ou ſimplement ſur leur centre, comme les huitres & les galle-inſectes, ou ſpontanément d'un lieu à un autre, comme les vers, les inſectes, les poiſſons, les amphibies, les oiſeaux, les quadrupèdes & les hommes. Une ligne de démarcation très-décidée & inapperçue juſqu'à préſent, diſtingue les végétaux des animaux : 1°. en ce que les végétaux n'ont qu'un point fixe de mouvement qui agit toujours en lignes droites, d'un côté vers la circonférence de l'atmoſphère où ils étendent leurs branches, & de l'autre, vers le

centre de la terre où ils enfoncent leurs racines, & restent absolument immobiles. 2°. En ce que les animaux, appellés *plantes*, tels que les polypes, par exemple, dès l'instant qu'ils peuvent renfler leur corps, le courber à leur gré, pour arpenter un espace quelconque, infléchir & contracter leurs bras pour attraper leur nourriture ; dès cet instant, dis-je, les polypes n'appartiennent plus au regne végétal, mais au regne animal ; & cela parce qu'une puissance méchanique, plus élevée que celle qui agit dans les végétaux, est intervenue dans la formation du polype. On verra bientôt quelle est cette puissance plus élevée, qui a tranché entre le regne végétal & le regne animal, en déterminant le méchanisme de l'animalité.

Cette puissance est l'effet de l'impulsion collatérale, que la terre a reçue en commençant sa révolution circonsolaire. Trois mouvemens compliqués, celui de gravitation centrale, celui de force centrifuge ou de rotation, & celui d'impulsion collatérale, agirent dès-lors dans la planette & sur

ſa ſurface, en termes liés quoiqu'inégaux & alternes.

La force centrifuge, ſurvenue après la force centrale, avoit augmenté, multiplié & varié les puiſſances méchaniques du mouvement, en raiſon ſous-doublée des deux puiſſances concordantes, de tous les effets généraux & particuliers que ces deux forces peuvent produire l'une ſur l'autre; d'où réſultèrent aux premieres ſecouſſes de rotation, comme je l'ai déjà dit, les pâtes criſtalliques, les liquéfactions gélatineuſes, bientôt les inondations de l'eau & l'air atmoſphérique, enfin toutes les combinaiſons phyſiques qui diſtinguent les végétaux des minéraux.

L'impulſion collatérale, ſurvenue après les deux autres, briſa, multiplia, varia & augmenta encore, en raiſon ſous-triplée des trois puiſſances concordantes, tous les effets déjà compliqués des deux premiers mouvemens. De ſorte que par un accord de ces trois cauſes générales réunies, les cauſes méchaniques particulieres & leurs effets phyſiques particuliers ſe multiplièrent

en tout ſens & ſous tous les rapports poſſibles. Ne pourroit-on pas dire, par une ſuite de ce raiſonnement, que le point de démarcation qui ſépare le végétal du polype, eſt peut-être le quarré quarré de toutes les puiſſances motrices & de toutes les combinaiſons phyſiques qui ont eu lieu dans la formation des végétaux ; & que s'il étoit poſſible de multiplier les puiſſances animaliſantes du polype, par la racine quarrée des combinaiſons de ſes organes, on auroit peut-être le produit de toutes les combinaiſons animalitiques qui caractériſent l'animal le mieux conformé & le plus intelligent ? Au reſte, c'eſt très-certainement par les rapports liés des trois forces co-agiſſantes dans le méchaniſme de la planette, que les trois regnes marchent enſemble aujourd'hui ſoit dans le maintien des foſſiles, ſoit dans la reproduction continuelle des eſpèces végétales & animales, comme ce fut dans le conflit d'intervention des eſpèces végétales & animales de la ſeconde force avec la premiere, que le regne végétal trancha ſur le minéral, & dans celui de la troiſième force avec les deux autres, que

le regne animal trancha ſur le végétal.

La formation des trois regnes n'a pu être diſtinguée & déterminée jusqu'à préſent d'une maniere ſatisfaiſante, parce qu'on n'a pas encore apperçu les véritables gradations du méchaniſme de la planette. De même cette vertu régénératrice qui s'exerce perpétuellement dans les végétaux & les animaux, depuis la ſeconde & la derniere époque, a été juſqu'ici un myſtère impénétrable pour nous, parce que nous n'avons pas conſidéré que c'eſt dans l'accord général & continué des puiſſances méchaniques de la nature, que ſe trouve la cauſe de reproduction continuée des eſpèces organiſées.

Formation des Animaux : perfection de notre Syſtême planétaire.

La terre, gravitant toujours vers ſon centre, tournoit depuis un certain temps ſur elle-même. Son atmoſphère ſuffiſamment dilatée & électriſée, préſentoit un vaſte milieu ſuſceptible d'élaſticité qui rendoit la planette plus légère, plus propre à obéir à un mouvement nouveau. Frappée dans cette atmoſphère par les rayons orbiculai-

res de la rotation du soleil, la masse commence à décliner son cours autour de cet astre, & va bientôt éprouver les effets successifs & périodiques de l'attraction & de la répulsion solaires. Déjà les ondulations circulaires des eaux se coupant du nord au sud & du sud au nord, par les ondulations circulaires de la planette dans l'éther, inondèrent de nouveau & dans un autre sens, les premiers terreins laissés à sec. D'un autre côté, les ondulations de l'atmosphère se coupant également du nord au sud, & du sud au nord, ajoutèrent deux vents nouveaux, ceux de nord & de sud, aux deux premiers, ceux d'est & d'ouest, qui souffloient dans les cercles de la rotation, depuis l'époque où la terre avoit commencé à tourner sur elle-même. Les eaux alors combattirent les eaux, & élaborèrent en d'autres sens la superficie du noyau, & les combinaisons anciennes & nouvelles, dissoutes ou déflagrées, soumises à leur fluctuation. Les vents combattirent les vents; & bientôt les vagues de l'océan, excitées à l'excès par les fureurs de ces derniers, se soulevèrent, & s'exaltèrent en partie dans l'atmos-

phère, ſoit pour en étendre la circonférence, & former ces nuages épais & nombreux qui cachoient aux premiers jours du monde la lumiere du ſoleil, ſoit pour laiſſer à ſec les premiers terreins où la nature devoit offrir aux regards de ſon aſtre tutélaire l'hommage & les prémices de toutes ſes productions.

Ce fut dans cette criſe violente, dans cette convulſion générale des élémens ſecondaires, *la terre*, *l'eau* & *l'air*, dans ce conflit de puiſſances méchaniques, agiſſant & réagiſſant les unes ſur les autres; enfin dans le nouveau mélange des combinaiſons phyſiques antérieures que la nature projetta les germes primitifs des animaux. Une glu génératrice, reſte informe des dernières criſtalliſations & des premières végétations, dépoſée de toutes parts ſur la ſuperficie du noyau, briſée & paitrie en tout ſens par les colonnes du fluide aqueux, & celles du fluide atmoſphérique, s'anima bientôt ſous mille formes différentes, & joncha le fond des eaux d'une multitude innombrable d'êtres nouveaux, ébauchés & variés en tout ſens.

ſens. La force électrique de l'air, en continuant d'exalter la ſuperficie des eaux, pénétroit juſques dans leurs abîmes, & ſollicitoit ſans ceſſe les nouveaux embrions à ſe mouvoir ſur leur centre, & à quitter le moule primitif dans lequel la nature les avoit projettés. Les premiers de ces embrions, (les teſtacées) renfermés & fixés dans l'épais coquillage qui leur avoit ſervi de matrice, ne purent obéir, & reſtèrent attachés au ſol qui les avoit produits, & qui a continué d'en reproduire l'eſpèce. Les ſeconds, plus dociles (les cétacées & autres poiſſons) parce qu'ils étoient conformés différemment, rompirent l'enveloppe légère dans laquelle ils étoient nés, s'élevèrent du fond des mers, en vertu de leur poumon, & à l'aide de leurs nageoires, en parcoururent la vaſte étendue, pour aller porter de toutes parts le germe de leur reproduction. Les troiſiemes, (les oiſeaux) conformés différemment encore, & devenus chryſalides à meſure que les eaux laiſſoient à ſec le berceau de leur origine primitive, en changeant de fluide, changèrent de forme extérieure, ainſi que d'habitudes, & s'élevè-

rent dans les airs (25). Les quatrièmes (les quadrupèdes) conformés tout différemment encore, & chrysalidés également au sortir des eaux, furent soulevés sur leurs pieds par la même force électrique qui les sollicitoit depuis long-temps, & commencèrent à marcher sur le sol desséché, pour y cher-

(25) L'état de chrysalide a dû être nécessairement celui de tous les animaux, destinés à passer d'un milieu dans un autre, pour habiter ce dernier. La métamorphose qui suivit cet état, aux premiers tems de la formation des animaux, paroît d'autant plus probable, qu'elle a lieu encore aujourd'hui d'une maniere très-marquée dans les papillons, & dans certains petits poissons qui, en perdant leur queue, prennent des pattes, & changent leur premiere forme en celle de grenouille. La Nature a voulu nous laisser dans cet échantillon de métamorphoses journalieres, les indices de celles qu'elle a opérées au commencement du monde animal. Peut-être nous en prépare-t-elle des preuves plus étonnantes encore sous la Zone glacée du Pôle austral. Mais la Nature est comme ce Sage, qui disoit, *que s'il tenoit toutes les vérités dans sa main, il ne l'ouvriroit pas tout d'un coup; mais les doigts l'un après l'autre;* elle hésite à nous apprendre ses secrets, parce qu'elle sçait les nôtres; car, si je peux me servir encore d'une autre comparaison, elle est comme ces hommes marins qui, après s'être montrés avec leur nudité sur la superficie des mers, effrayés de notre costume & de nos vêtemens noirs, bleus ou rouges, se replongent au sein des eaux, pour éluder la curiosité barbare des matelots, & laisser leur ignorance dans la perplexité d'une vision.

cher une nourriture analogue à leur nouvel état (26). Les cinquièmes, restes impurs de la fange génératrice, sortirent des marais ou du sein de la terre, les uns, (les serpens) condamnés à y ramper sans cesse, & les autres, (les mouches & les insectes volatiles) à charger l'air de leurs innombrables & fatiguantes postérités (27). L'homme, chef-

(26) L'expérience du petit homme de carte redressé & balancé dans l'air ambiant par les vibrations de la machine électrique, explique assez clairement comment les animaux à pieds & à pattes ont été soulevés sur leurs jambes, & pourquoi ils continuent, les uns de marcher, ou de courir, & les autres de voler. Ainsi la force électrique de l'atmosphère, continuée par la rotation de la terre sur elle-même, est la véritable cause de la faculté que les animaux ont de se tenir sur leurs pieds, ou de s'élever à certaines hauteurs, comme les oiseaux; tandis que la force centrale du noyau est la véritabie cause de cette gravité qui les retient ou les rappelle toujours vers le berceau dont ils sont sortis, pour y trouver un jour le terme de leur existence animale, & le lieu de leur tombeau.

(27) On remarque que dans toutes les classes d'animaux, ce sont les espèces les plus viles qui sont les plus nombreuses. Ce qui annonce que la Nature a avorté, & avorte encore bien souvent, avant de produire des êtres dignes de la perfection & de la majesté de son Auteur. Au reste, il faut considérer les espèces malfaisantes & incommodes, comme destinées à déphlogistiquer & à purifier plus vîte l'air, l'eau & la terre qu'ils semblent fatiguer de leur existence. On peut dire avec raison, d'un côté, que tout est bien, parce

d'œuvre d'une puiſſance immortelle, mais fragile comme la terre dont il fut paitri, parut le dernier; & la nature, ſe plaiſant à le diſtinguer des autres animaux, lui donna ſur eux le pouvoir, injuſte peut-être, de diſpoſer de leur vie à ſon gré.

La lune, formée des vaſtes débris de la terre, aux premieres ſecouſſes de la rotation de celle-ci ſur elle-même, s'étoit conſolidée à ſon tour par une gravitation centrale, qui avoit également prédominé à la confection du noyau. Projetté dans une ſphère d'activité particulière, le ſatellite avoit déjà décidé le point d'inclinaiſon par où la planette devoit abbaiſſer l'un de ſes pôles, & marcher d'orient en occident. Il n'attendoit plus pour ſe mouvoir lui-même,

que tout a été encore plus mal; & de l'autre, que tout n'eſt pas au mieux poſſible, parce que tout ſera encore mieux, lorſque les élémens ſecondaires auront été ſuffiſamment purifiés par les eſpèces immondes & malfaiſantes dont je viens de parler; eſpèces dont le nombre diminuera ſans ceſſe parmi les animaux, à meſure que la force centrifuge de la terre augmentera; comme il diminuera parmi les hommes, à meſure que les lumieres de la raiſon, d'accord avec les efforts de la Nature, influeront davantage ſur l'organiſation de ces êtres penſans, formés, dit-on, dès leur origine primitive, à l'image de la Divinité.

que le moment où, inclinée vers le ſoleil, elle commenceroit ſa révolution autour de cet aſtre dominateur. L'inſtant arrive : la terre marche; le ſatellite s'ébranle, tourne ſur lui-même, & ſuit ſa planette pour lui ſervir de contrepoids dans ſa révolution circonſolaire. Mais la force centrifuge de la terre augmentant ſans ceſſe, le point fixe d'inclinaiſon de l'axe polaire donné par la lune eût néceſſairement fait décliner trop tôt l'ellipſe de circonvolution, ſi le ſatellite, pour maintenir plus long-temps l'équilibre, n'eût commencé à ſe déplacer, en commençant à tourner autour de ſa planette. A cette époque l'œil de l'homme étoit épanoui par la lumiere de l'aſtre du jour; il s'ouvrit avec étonnement ſans doute à l'aſtre des nuits : mais cette apparition ne produiſit dans ſon ame que le ſentiment d'une admiration ſtupide & inquiète, parce que les organes de ſon intelligence, trop foibles encore, ne pouvoient ſe rendre alors aucune raiſon des merveilles qui s'offroient de toutes parts à ſes yeux (28).

(28) Je pourrois trouver pluſieurs opinions favorables à la mienne, ſur l'apparition de la Lune après la formation des

Toutes les circonſtances que je prétends avoir eu lieu pour la lune, reſpectivement à la terre, ont eu lieu également pour la terre, reſpectivement au ſoleil. C'eſt très-certainement des débris de la maſſe ſolaire, lors de ſa rotation ſur elle-même, que ſe ſont formées ſes premieres planettes; & c'eſt à meſure que cet aſtre a eu beſoin de contrepoids dans ſa marche orbiculaire autour de ſon ſoleil dominateur, que chacune

---

hommes, telles qu'une ancienne tradition des Arcadiens qu'Ovide nous a conſervée dans les deux vers ſuivans:

> Ante Jovem genitum terra habuiſſe feruntur
> Arcades, & Luna gens prior illa fuit.

Et celle de Pauſanias qui parle de même des Arcadiens à qui les Grecs avoient donné dans leur langue le nom d'*Antélunaires*. Mais comme mes principes ſont fondés ſur les gradations du méchaniſme des corps, & ſur ce que les petites roues d'une machine ne marchent qu'après que la grande a été miſe en mouvement, je crois pouvoir me diſpenſer de tirer avantage des traditions que je viens de citer, & je les abandonne aux Critiques.

Je pourrois citer auſſi les opinions de Téliamed ſur cet objet & ſur beaucoup d'autres relatifs à ma maniere de voir, mais nous différons ſi fort dans les principes méchaniques & dans l'enſemble de nos idées, qu'en rendant juſtice à la perſpicacité de ſon génie, je ſerois obligé de faire un volume pour critiquer ſes erreurs.

de ses planettes a commencé à tourner autour de lui. On verra dans le premier Volume des Supplémens que j'ai promis, sur quoi cette nouvelle prétention est fondée, & combien elle est analogue au méchanisme universel des corps célestes, dont je n'ai pu développer tous les rouages & tous les mouvemens dans ce premier Ouvrage, qui n'est pour ainsi dire, qu'un essai de mes forces & qu'un apperçu général du grand systême de l'Univers.

Animalisation des espèces : organisation vitalisante.

La glu génératrice, composée de tous les mélanges possibles d'acides & d'alkalis, paitrie en tout sens, produisit un nouveau genre d'organisation qui differe de celui des végétaux, en ce que les membres ou parties végétatives de l'embrion animalisé se développent en petit dans l'enveloppe même de son germe, par la dilatation de cette enveloppe; au lieu que les membres du végétal ne se développent qu'après que l'enveloppe de son germe est ouverte ou rompue. Ce qui annonce 1°. que les élémens

physiques du germe animal sont plus dissimilaires & plus déliés que ceux du germe végétal ; 2°. que les combinaisons organiques dans l'animal sont composées de fibres & de tuyaux qui retournent sur eux-mêmes en tant de sens différens, que la puissance commotrice ou électrique, qui agit en ligne droite dans la végétation des plantes, par la direction de leurs fibres longitudinales ou spirales, est forcée de se modifier en rayons d'activité d'autant plus compliqués dans leurs vibrations circulantes, & d'autant plus multipliés, que les organes de l'être animalitique ont une plus grande quantité de tuyaux capillaires & une plus grande quantité de petits ressorts; d'où résulte l'irritabilité de ces petits ressorts, & par conséquent l'élasticité des grands. Une troisième circonstance, celle de l'humidité des menstrues renfermés dans l'enveloppe du germe animal, explique ensuite la raison de la souplesse de ces petits ressorts; souplesse qui n'a lieu dans la végétation du germe d'une plante qu'après coup & par des menstrues extérieurs. Ainsi la petitesse, la multiplicité & la souplesse des fibres & des tuyaux

capillaires de l'embrion animal, comparées à celles de l'embrion végétal, & de plus la circonſtance que j'ai obſervée dans le développement des membres du premier embrion avant l'ouverture de ſa coque ou enveloppe ; tout cela, dis-je, commence à nous dévoiler le myſtère de l'animaliſation, ou, pour mieux dire, de l'organiſation vitaliſante. Des élémens phyſiques très-déliés entr'eux, très-hétérogènes par leur forme, & très-diſſimilaires dans leurs arrangemens ; une quantité imperceptible de fibres & de vaiſſeaux, multipliée en tout ſens dans le petit volume d'un germe animal ; une force commotrice ou électrique qui diviſe & diſſémine ſes vibrations en autant de rayons courbes ou directs, qu'il y a de fibres courbes ou droites dans ce germe ; une ſoupleſſe extrême dans les moindres fibrilles, maintenue & garantie par une humidité perpétuellement circulante dans les moindres vaiſſeaux ; enfin l'activité des vibrations commotrices, continuée & augmentée dans l'enveloppe de ce germe par la vertu continuellement électrique de l'atmoſphère : voilà, ſuivant mon opinion, les motifs &

les caufes de la formation des premiers germes d'animaux, du développement de l'embrion dans fa coque ou enveloppe, de fes mouvemens progreffifs fur fon centre d'animalité, & de la continuation & augmentation de ces mouvemens, ainfi que de la croiffance de fon individu, lorfqu'après avoir brifé fa prifon, il fe trouve immédiatement foumis aux influences de l'air atmofphérique & à celles des rayons commoteurs qui ont opéré en lui le *criterium* de l'exiftence animale.

Mais quels font ces rayons commoteurs qui animent la matiere ? Comment le germe primitif des animaux s'eft-il mû fur lui-même, & comment l'embrion s'eft-il formé ? Pourquoi les efpèces animalifées font-elles diverfifiées, au point qu'il n'y a aucune forme qui ne paroiffe fufceptible d'animalité ? Ces trois queftions devroient fe réferver fans doute, pour être propofées dans quelques Académies, mais comme rien ne m'embarraffe, ni ne m'arrête, (*ainfi que l'a obfervé un de mes Critiques*) je vais donc effayer de les réfoudre.

Les rayons commoteurs qui animent la

matiere, ſont ceux du fluide univerſel, électriſés loco-motivement par la force centrifuge des corps céleſtes. Ces rayons, en pénétrant toute eſpèce de ſolide ou de fluide, ſe diſſéminent & ſe tamiſent, comme je l'ai dit *dans ma Théorie de la Lumiere*, dans les pores des corps, & y excitent des vibrations relatives à l'arrangement & aux qualités des parties de ces corps.

Or dans la multiplicité & la variété des points phyſiques de contact qui compoſoient la glu génératrice, il s'en trouva quelques-uns (les principes humides ou atomes globules) qui, plus mobiles que les autres, obéirent les premiers aux vibrations du fluide univerſel; d'où réſulta le centre de fermentation. D'autres points phyſiques, les principes ſecs ou acides, en ſe raſſemblant autour du levain, ſe co-ordonnèrent en lignes ou filets, dont les intervalles entr'eux furent des tuyaux capillaires; & ces filets ou fibrilles, en ſe croiſant & en ſe courbant les uns ſur les autres, acquîrent la faculté du reſſort, & commencèrent le mouvement muſculaire; d'où réſulta le centre ou le cœur de l'animal projetté. Les rayons com-

moteurs ou électriques du fluide universel, trouvant ensuite dans ce muscle & dans la nature des menstrues qui l'environnoient, de nouveaux motifs de végétation animalisante, firent sortir d'autres filets, qui étoient des expansions des premiers; & ces nouveaux filets en végétant & en divergeant en tout sens, allèrent commencer d'une part les viscères de l'embrion; & de l'autre, un second centre de mouvement qui fut sa tête. Toujours renfermés dans la coque ou enveloppe, ces filets retournèrent sur eux-mêmes, & se rassemblèrent, soit en faisceaux, pour tramer les muscles, les tendons, les nerfs des membres, soit en lamelles pour commencer les fondemens de la charpente cartilagineuse & osseuse de l'animal (29). Tels furent, suivant moi, les de-

(29) Oui, le cœur est une véritable machine électrique, qui une fois mise en mouvement dans l'incubation du fœtus, donne successivement à tous les viscères & à tous les muscles, nerfs, tendons & membranes formés après coup, les commotions vitalisantes. Ces commotions transmises, propagées & maintenues par les différens sucs, lymphes ou fluides intermédiaires, continuent d'avoir lieu pendant tout le temps que le cœur agit librement dans ses mouvemens musculaires. Le coup foudroyant de la machine électrique artifi-

grés de l'organisation animalisée de l'embrion primitif. Tels sont également ceux de l'organisation vitalisante des germes de reproduction ; germes qui furent transmis sous différens rapports aux individus pour propager leurs espèces, non-seulement parce que les circonstances du premier évènement ne devoient plus avoir lieu, mais parce que la nature ayant fait ses derniers efforts dans la production des premiers germes, ne s'occupa plus qu'à en perfection-

---

cielle, n'est pas plus prompt que les vibrations sensitives, données par la machine électrique du corps animal à toutes les parties de son genre nerveux. C'est-là le grand mobile de nos sensations & de nos idées. Mais, hélas ! dès l'instant que ce pendule de l'horloge animal est arrêté, soit par un engorgement gradué des vaisseaux lymphatiques, soit par les éruptions intérieures du sang, soit par une trop grande abondance d'air fixe dans la poitrine & dans les bronches du poumon, soit enfin par l'intromission & la pression immédiate des fluides extérieurs ; dès cet instant, dis-je, toutes les roues & tous les leviers de la machine s'arrêtent. Le premier signe de l'existence de l'animal fut la premiere vibration de son cœur ; son dernier soupir en est la derniere oscillation.

J'entrerai dans de plus grands détails sur tous ces objets dans mon article *Economie animale*, dans mon Ttaité du *cœur & de la circulation du sang* & dans celui *du genre nerveux, où je traite de la végétation des nerfs*, renvoiés à mon cinquième Volume.

ner les produits. *Voyez l'article* Génération *renvoyée à mon cinquieme Volume.*

Mais, comment & pourquoi la glu génératrice primitive diverſifia-t-elle ſes jets & ſes degrés d'incubation, au point de préſenter ſous toutes les formes & ſous tous les rapports de mouvement, le texte de l'animalité? C'eſt la troiſieme queſtion que je me ſuis propoſé de réſoudre.

Depuis l'huître juſqu'à l'homme, il n'y a pas une eſpèce qui reſſemble à une autre; & chaque eſpèce a un inſtinct d'animalité qui ſe caractériſe par des mouvemens différens. L'huître, immobile dans ſa coquille & dans ſa partie inférieure, ne marque ſon exiſtence animale que par ſa partie ſupérieure, qui ſe meut en ouvrant ſa priſon, pour reſpirer, & prendre par ſes ſuçoirs l'eau & les alimens qui lui ſont néceſſaires. Le polype courbe ſon corps pour avancer d'une ligne, & contracte ſes petits membres pour attraper ſa nourriture. Le poiſſon va la chercher au loin dans le fond des mers ou ſur les rivages. L'oiſeau s'élève dans les airs, pour appercevoir ſa proie & fondre deſſus. Le reptile la guette autour de ſa ca-

verne ou de ſon creux. Le quadrupède parcourt les plaines & les forêts pour la rencontrer. L'homme la trouve partout. Ainſi les degrés d'inſtinct & d'intelligence dans les animaux ſont néceſſairement relatifs aux degrés de leur organiſation vitaliſante ; & malgré l'énorme différence qui ſe trouve entre l'inſtinct de l'huître, & celui du poiſſon, entre celui du poiſſon & celui de l'oiſeau, entre celui de l'oiſeau & l'intelligence de l'éléphant, & entre l'intelligence de l'éléphant & la raiſon de l'homme, on ne peut pas dire que l'huître ne ſoit pas un être animaliſé.

On eſt donc autoriſé à croire que les projections de la glu génératrice primitive ſe firent en termes différens & ſucceſſifs de tems & de lieu. Ses premiers jets d'incubation, trop imparfaits encore pour ſe développer ſous différens organes, produiſirent ſur les terres calcaires les teſtacées, & ſur les terres ſabloneuſes les cruſtacées. Un ſimple mouvement muſculaire détermina les accidens de formation & d'animaliſation de ces premiers êtres. Ses ſeconds jets plus ſuſceptibles de développement, & promus

dans des matrices vaſeuſes & mobiles, produiſirent les cétacées & autres poiſſons. Un mouvement muſculaire dont les expanſions prolongées & modifiées en d'autres ſens, formèrent les viſcères particuliers, tels que le foie & le poumon, détermina les accidens de formation & d'animaliſation de ces ſeconds êtres. Enfin, à meſure que les principes de la glu génératrice ſe délièrent & ſe recombinèrent, & que les eaux diminuèrent ſur une partie des terres, les degrés d'incubation augmentèrent progreſſivement, & multiplièrent en tout ſens dans les organes multipliés de la vitaliſation, les vibrations animaliſantes diſtribuées partiellement aux animaux qui avoient précédé. Les nuances de tous ces effets produiſirent les eſpèces intermédiaires, telles que les amphibies, les androgines, les hermaphrodites, &c.

Des propoſitions auſſi neuves & auſſi intéreſſantes que celles que je viens d'établir dans cette Théorie, mériteroient peut-être des détails plus étendus & mieux prononcés, mais je n'ai promis pour cette fois qu'un apperçu. C'eſt au Lecteur éclairé à deviner

deviner le reste, en suppléant à ce que je n'ai pas ajouté, & en expliquant les passages où je n'ai pas pu m'énoncer plus clairement. Quant à ceux qui m'accuseront, comme les Compilateurs du Journal de Physique d'être obscur & énigmatique, je les renvoie à la Postérité qui leur donnera le mot de toutes mes énigmes.

FIN du quatrieme Volume.



AVIS

A ceux de mes Lecteurs qui auront pris un véritable intérêt à cet Ouvrage.

LA quantité d'objets différens que j'ai promis de renfermer dans les cinq Volumes qui composeront cet Ouvrage, ne me permettant pas d'entrer dans tous les détails, ni de citer toutes les observations & toutes les expériences qui peuvent combler la mesure des preuves, en faveur de mes nouveaux Principes & des nouvelles propositions, définitions & distinctions que j'établis, je me propose de donner dans quelques années un Supplément de plusieurs Volumes, dans lequel on verra que toute la charpente de ma Cosmogonie est fondée sur une base solide & réelle. Je démontrerai en même tems dans l'accord général de mes Principes entr'eux, ainsi que dans l'accord particulier des conséquences que j'en tire, un ensemble si parfait, si analogue à celui de la Nature, que les injures dont M. de la Lande m'a gratifié, à l'occasion de cet Ouvrage, dans le N°. 81. *du Courier de l'Europe*, 1783, retomberoient nécessairement sur lui, si la ridicule avanture de la fameuse Comète de 1774, ne lui avoit déjà assûré publiquement les qualifications qu'il m'a données.

Un génie louche ſans doute a inſpiré ce célèbre Compilateur d'Aſtronomie, lorſqu'il a cru qu'il y alloit de la gloire de Newton & de la ſienne propre, d'empêcher la circulation des ſyſtêmes nouveaux : mais il a manqué totalement de jugement & d'honnêteté, lorſqu'il s'eſt perſuadé qu'il pouvoit, par quelques injures ſacramentelles, anéantir les innovateurs & leurs productions. Les injures ſont très-commodes aſsûrément pour les Critiques pareſſeux, ou qui ont tort; mais elles ne ſont pas des raiſons pour le Public éclairé. En vain M. de la Lande répétera-t-il, que lui & Newton ont tout décidé, & qu'il faut être fou pour douter de l'infaillibilité de leurs démonſtrations, & de la vérité de leurs principes, on ſera toujours en droit de lui répondre : *ces deux phraſes-là ne ſont pas des preuves*. Je ne révélerai point les tracaſſeries que ce même homme a faites à une multitude de Savans infiniment plus eſtimés que lui, & célèbres à juſte titre. Je me contenterai, puiſqu'il y a un Moi intéreſſé dans cette affaire, de faire connoître ſa conduite à mon égard. L'anecdote en eſt d'autant plus curieuſe, qu'elle me fournit l'occaſion de reclamer contre lui la découverte du noyau du ſoleil.

Un an ou environ avant la publication de mes deux premiers Volumes, j'allai voir M. de la Lande, non pour le conſulter ſur mes Principes d'Aſtronomie (je connoiſſois les ſiens par la Comète de 1774), mais pour lui demander, s'il penſoit que

le ſoleil fut un corps ſolide comme la terre. Il ſe mit à rire, en me diſant, que ſi c'étoit-là une des opinions que je prétendois établir dans mon Ouvrage, je me ferois mocquer de moi. J'entrai néanmoins dans le détail des raiſons qui m'avoient déterminé à adopter cette opinion. Il m'écouta avec une ſorte d'attention, que je pris ſimplement pour de la complaiſance. Deux mois après, je fus ſingulierement ſurpris de voir dans le *Journal de Paris* l'annonce d'un Mémoire que M. de la Lande venoit de lire à l'Académie des Sciences, & dans lequel il démontroit l'exiſtence du noyau du ſoleil, par les taches qu'on apperçoit dans l'atmoſphère de cet aſtre; préciſément comme j'avois conçu la choſe, & comme je l'avois rendue naïvement à mon bon Compatriote M. de la Lande. Charmé d'un côté que mes petites idées euſſent été utiles à ce grand Aſtronome, mais fâché en même temps du mépris qu'il avoit affecté en m'écoutant, je contai la choſe à pluſieurs de mes amis, qui ſe mocquèrent de ma confiance. M. de la Lande étant venu me voir quelque temps après, me fit des cajoleries pour m'engager à lui communiquer mon Manuſcrit, ſous prétexte de me donner de bons conſeils; je le lui refuſai, ſous prétexte qu'il n'étoit pas encore au net, mais en effet parce que je craignois en lui cette docilité, dédaigneuſe en apparence, mais expéditive, dont je venois de faire l'épreuve. Mes deux premiers volumes étant publiés, je les

envoiai à M. de la Lande, pour les annoncer dans le Journal des Savans. M. de la Lande les gardoit & ne les annonçoit point. Ennuyé de cet oubli, j'allai le voir, pour lui faire entendre qu'il ne pouvoit se dispenser d'annoncer AU MOINS LE TITRE DE MON OUVRAGE. Il me rit au nez, sans vouloir me rien promettre. Je lui écrivis le lendemain avec un peu d'humeur; ce qui l'engagea, deux jours après, à venir me rendre visite; & ne m'ayant pas trouvé, il me laissa le Billet suivant, que j'ai gardé soigneusement, comme un monument de l'amitié de ce grand Homme.

DE LA LANDE est venu pour avoir le plaisir de voir son cher Compère, *& s'expliquer avec lui sur les mauvais rapports, enfin lui faire ses excuses pour le Journal des Savans, qui ne peut parler* CONTRE SA PENSÉE, NI MANQUER A L'AMITIÉ *que l'Auteur a pour son* Compère.

Ainsi, une preuve d'amitié de la part de M. de la Lande, comme Journaliste, est de refuser d'annoncer les ouvrages de son *Compère*, pour ne point faire parler son Journal *contre la pensée de ce Journal*, & pour que ce *Journal ne manque point à l'amitié* que l'Auteur du Journal a pour le *Compère*, qui demande à être mis dans le Journal; & surtout dans un temps où tout se fait par compères & par commères.

Mais dans le même instant où M. de la Lande

retenoit la pensée de son Journal, par amitié pour son *Compère*, il lâchoit la bride à ses propres pensées, en disant à ses Correspondans d'Académie & à tous ceux qui lui demandoient son avis sur mon Ouvrage, que l'Auteur des *Nouveaux Principes de Physique* étoit un fou, un rêveur. Ce qui l'avoit particulièrement indisposé contre mes opinions, c'est que dans mon second Volume, je m'avisois de prétendre, que l'anneau de Saturne n'étoit point un collier de petites lunes ou de petits soleils, comme on vouloit nous le faire croire, mais simplement l'équateur de cette Planette. Sa rage a redoublé, lorsqu'il a vu ensuite dans mon IIIe. volume que je l'attaquois, lui, nommément (M. de la Lande, de dix-sept Académies & de dix Confrèries de Francs-Maçons), jusques dans les sinus & co-sinus des angles droits, qu'il nous donne pour l'explication du flux & reflux de la mer (*). N'ayant rien à

(*) On conçoit comment un nom qui traîne à sa suite celui de dix-sept Académies, peut exalter la cervelle de l'individu qui le porte, surtout quand cette cervelle est étroite, ou mal modifiée. Un Savant ne cherche jamais à accumuler les titres, & n'en tire publiquement vanité, qu'en raison inverse de son mérite. M. de la Lande, en voyageant en Italie, en Flandres, en Allemagne, avoit grand soin de faire insérer dans les Papiers publics des villes par où il passoit, *que le* CÉLEBRE *M. de la Lande* y étoit arrivé; que le CÉLEBRE *M. de la Lande* alloit en partir: SUAM FAMAM ANTECEDENS, *précédant sa réputation*, comme un postillon d'avant,

répondre ni à objecter, pour détruire ma nouvelle Théorie, & relever la ſienne, il a eu recours aux intrigues : il a écrit & fait écrire aux Auteurs du Journal de Paris & à ceux du Journal de Phyſique, pour les engager à ne pas annoncer mon IIIe. volume, ou du moins à en faire une annonce de quatre mots, telle que le Public ne puiſſe concevoir qu'une très-mauvaiſe idée de l'Ouvrage. En quoi on a cherché à lui prouver tout le zèle reſpectueux qu'on avoit pour les dix-ſept quartiers d'Académie, dont l'écuſſon de ſa réputation eſt blazonné.

Au reſte, ſi je ſuis deſtiné à éprouver des outrages & des injures de la part de quelques-uns de mes Compatriotes, pour avoir oſé combattre la plus grande partie des opinions du Philoſophe dont

---

qui va commander les chevaux pour un grand Seigneur. Le triomphant Aſtronome avoit d'ailleurs en poche une Lettre de M. de Voltaire, où ce véritable grand Homme lui diſoit avec une ironie inſidieuſe : « vous êtes le plus aimable des hommes, comme le plus grand des Aſtronomes ». Il montroit cette Lettre à ſes compagnons de voyage & aux Académiciens de Province. En faut-il davantage pour expliquer le myſtère de ſes exhorbitantes prétentions & celui des intrigues, par leſquelles on peut ſe travailler une réputation ? Ce nouveau Narciſſe, accoutumé à ſe mirer dans l'azur tranſparent des cieux, & ne trouvant rien d'égal à lui ſur la terre, ſe conſolera facilement ſans doute de tous les ridicules dont on l'a couvert, mais à la fin il mourra de langueur, pour imiter le beau jeune homme dont il ſe croit le modèle.

l'Angleterre s'enorgueillit, je me soumets à mon sort, en adoptant le petit Prophète de la Comète de 1774 pour mon *Therſite.* Il eſt l'*anitus* d'un de nos plus grands Géomètres, & le *Zoïle* d'un de nos plus illuſtres Savans; il ſera glorieux pour moi d'être au nombre de ceux que ſon imperturbable Jéſuitiſme & ſon ignorance éhontée n'ont ceſſé de décrier. J'aurois pu ſans doute m'éviter la peine de le faire connoître dans cette Capitale, ſurtout depuis ſon avanture très-récente avec M. l'Abbé le Blond & M. l'Abbé Coquille; mais il eſt néceſſaire d'apprendre aux Etrangers, qu'au moment où la ſageſſe d'un jeune Roi en impoſe de toutes parts à la diſcorde, il ſe trouve un vieil Académicien qui affiche contre les opinions nouvelles, en fait de ſciences naturelles ou exactes, l'intolérance la plus indécente & l'acharnement le plus étrange.

FIN.

TABLE DES CHAPITRES

Contenus dans ce quatrieme Volume.

FIN de la Table des Chapitres.

Le Privilège & l'Approbation font à la fin du fecond Volume.

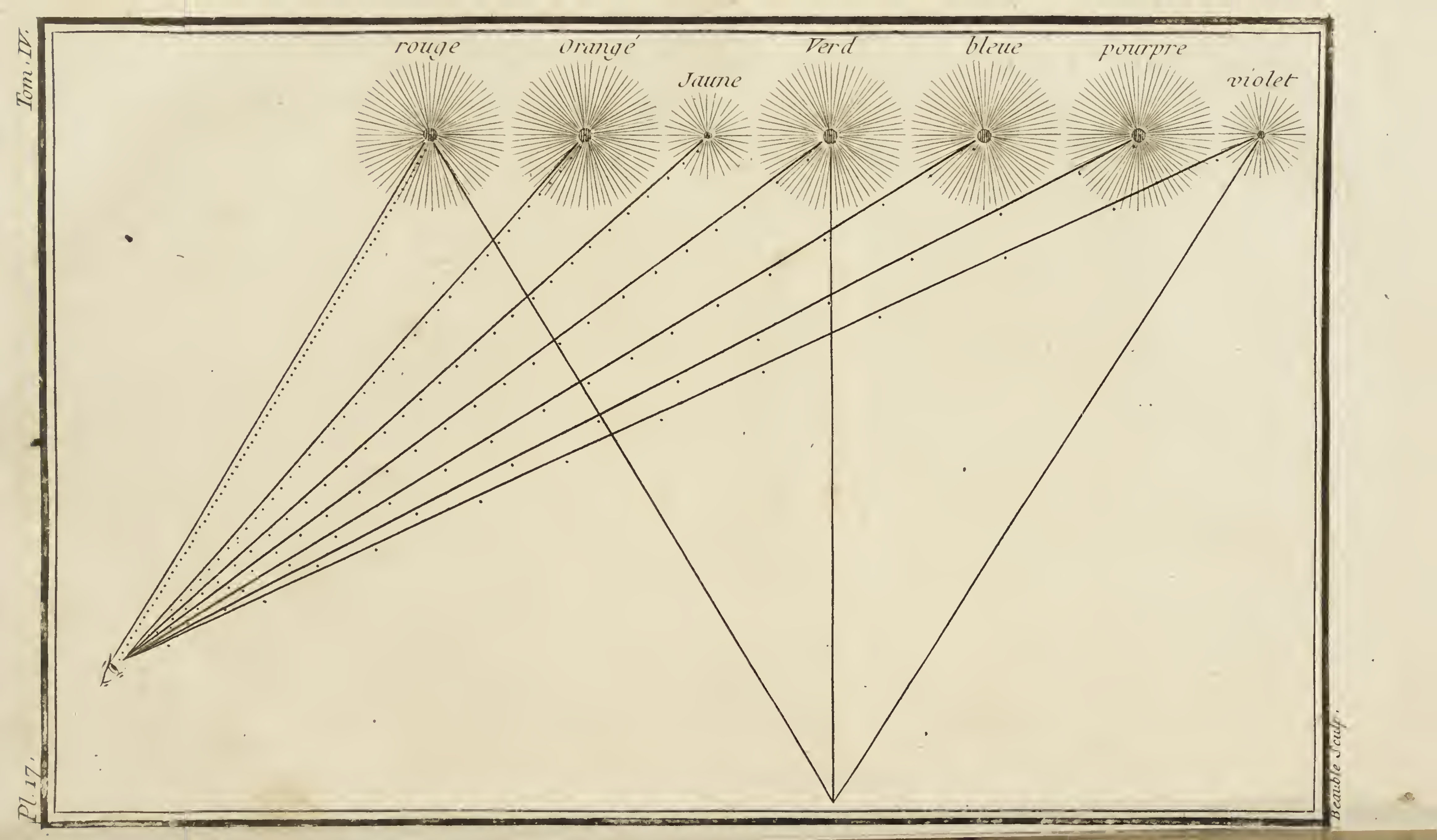
EXPLICATION

De la Planche XVII, jointe au quatrieme Volume.

LES ſept couleurs principales ſont repréſentées par cette Figure, dans l'ordre des couches de l'air atmoſphérique.

Les lignes noires indiquent les rayons obſcurs, & les lignes en points indiquent les clairs qui accompagnent les obſcurs ſous différentes proportions, leſquelles varient de puis le violet juſqu'au rouge.

Toutes ces lignes ou rayons, les clairs & les obſcurs, arrivent enſemble à l'œil du Spectateur, qui ne peut jamais être que dans la couche inférieure de l'atmoſphère, & qui ne peut jamais appercevoir les couleurs de l'arc-en-ciel, ou celles appellées *priſmatiques*, que verticalement. Ces lignes ou rayons, en arrivant enſemble à l'œil du Spectateur, forment un faiſceau composé néceſſairement de vibrations claires & obſcures, inégales entr'elles comme les termes d'oſcillation des atomes de l'air atmoſphérique qui les ont produites. Ce faiſceau, par une comparaiſon très-juſte, eſt comme celui des rayons ſonorifiques qui partent de différens inſtrumens éloignés les uns des autres, & qui ſe raſſemblent dans l'organe de l'ouie, pour y tranſmettre toutes les différentes vibrations des ſons. Ainſi le faiſceau lumineux qui tranſmet à l'organe de la vue la perception & la ſenſation des ſept couleurs dévoilées par le priſme, ou apperçues dans l'arc-en-ciel; ce faiſceau, dis-je, contient en proportion ſous-diſſéminée, non-ſeulement les rayons clairs & les obſcurs de la lumiere atmoſphérique, mais les différens degrés de vibrations que ces rayons ont habituellement, chacun dans la couche d'air d'où ils partent. Ce qui ſera de la plus grande évidence pour ceux qui ſe ſeront identifiés avec mes Principes, & qui auront un jugement libre & indépendant de tout ſyſtême.



Beauble Sculp.

EXPLICATION

De la Planche XVIII, jointe au quatrieme Volume.

LA Figure 1 repréſente une lunette vue du côté qui éloigne & diminue les objets. On conçoit bien dans ce phénomène, que la diminution de l'objet C. provient de la convergence des rayons du premier oculaire A. ſur le ſecond oculaire B. : mais d'où provient l'éloignement? N'eſt-ce pas du retour de ces rayons ſur l'œil ? Retour qui ſe faiſant en ligne droite par le petit oculaire B, n'a rapporté par conſéquent que la moitié des rayons partis du grand oculaire A, & diſſéminées dans le petit oculaire B.

La Fig. 2. repréſente une lunette vue du côté qui rapproche & augmente l'objet. L'augmentation de cet objet D provient certainement de la divergence plus ou moins grande des rayons du petit oculaire B ſur l'oculaire A; mais d'où provient le rapprochement? N'eſt-ce pas du retour de ces rayons ſur l'œil? Retour qui ſe faiſant également en lignes droites, rapporte tous les rayons de l'oculaire A, pour ſe diſſéminer enſemble dans le petit oculaire B.

C'eſt par conſéquent des différens accidens de diſſémination & de tamiſation du fluide univerſel dans les verres, les glaces & les miroirs, que proviennent tous les phénomènes de la Catoptrique & de la Dioptrique.

a

Fig. 1.

b

c

d

a

Fig. 2

b

Beauble Sculp

EXPLICATION

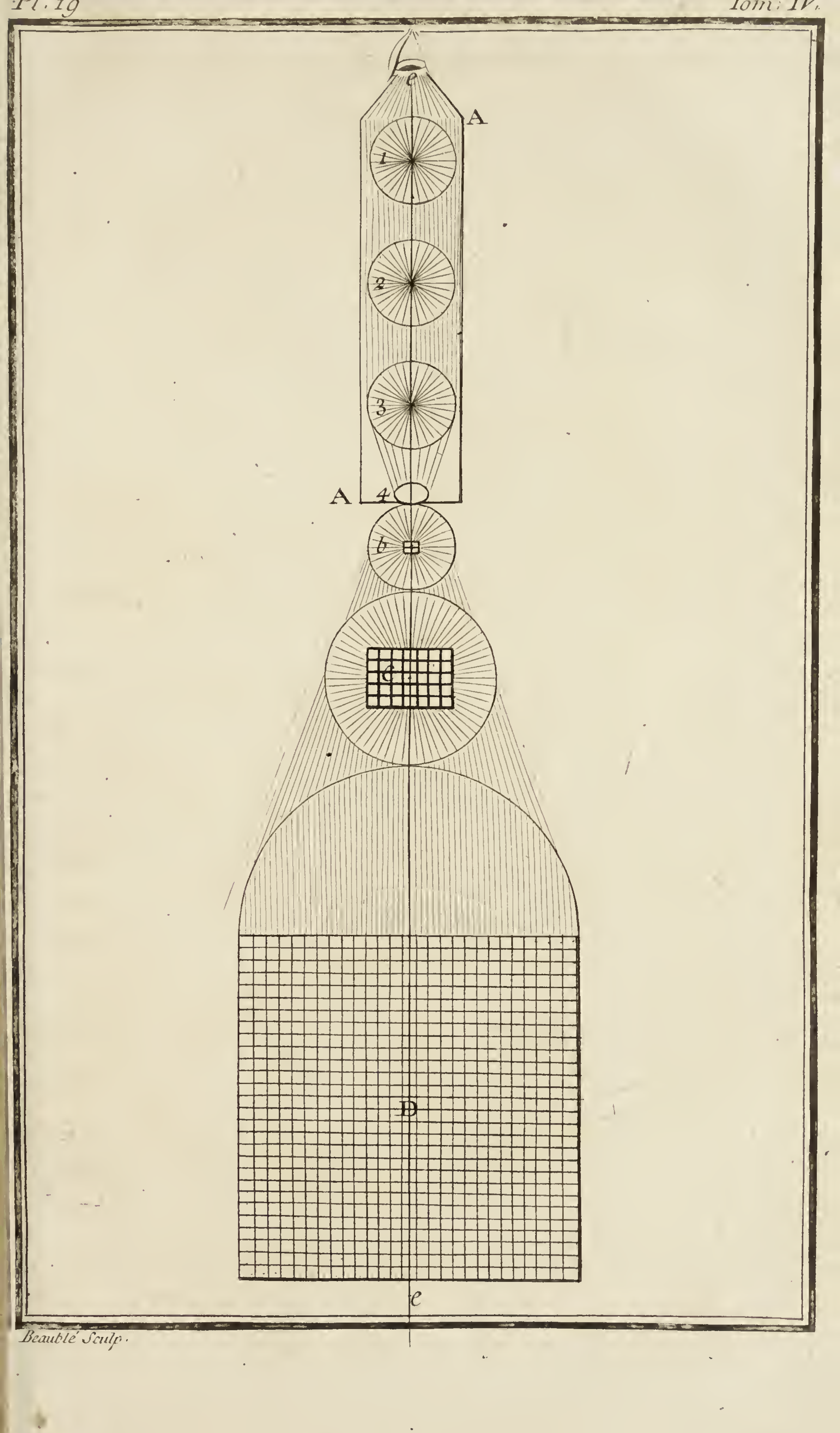
De la Planche XIX, jointe au quatrieme Volume.

AA. MICROSCOPE ſolaire.

1. Premier Oculaire.
2. Second Oculaire.
3. Troiſième Oculaire.
4. Lentille objective.

B. Objet qui eſt éclairé & développé dans les deux amplitudes ſuivantes C. D. multipliées par le quarré des diſtances reſpectives des 3 Oculaires à la Lentille objective.

Il faut obſerver, que dans ce phénomène les lignes rayonnantes, ſoit divergentes, ſoit convergentes des 3 Oculaires ſe diſſéminent & ſe tamiſent toutes enſemble dans la Lentille objective; & que c'eſt de cette tamiſation extrême rendue à l'œil en ligne droite E.E. que provient l'illumination des parties les plus obſcures de l'objet. Ce que l'on peut concevoir par une image ſenſible, en conſidérant que cinquante petits luminaires, diviſés à une certaine diſtance les uns des autres, éclairent une plus grande quantité d'objets, que s'ils étoient réunis en un ſeul faiſceau. Or tout le myſtère du développement des parties d'un objet ſoumis au Microſcope, ainſi que de celles de l'air atmoſphérique, n'eſt autre choſe qu'un effet de la diſſémination & de la tamiſation des rayons lumineux.



Beauble Sculp.

EXPLICATION

De la Planche XX, jointe au quatrieme Volume.

A. PRISME réel.

B. Image du Prisme dans l'atmosphère. *r*, rouge. *o*, orangé. *j*, jaune. *vd*, verd. *b*, bleu. *p*, pourpre. *v*, violet.

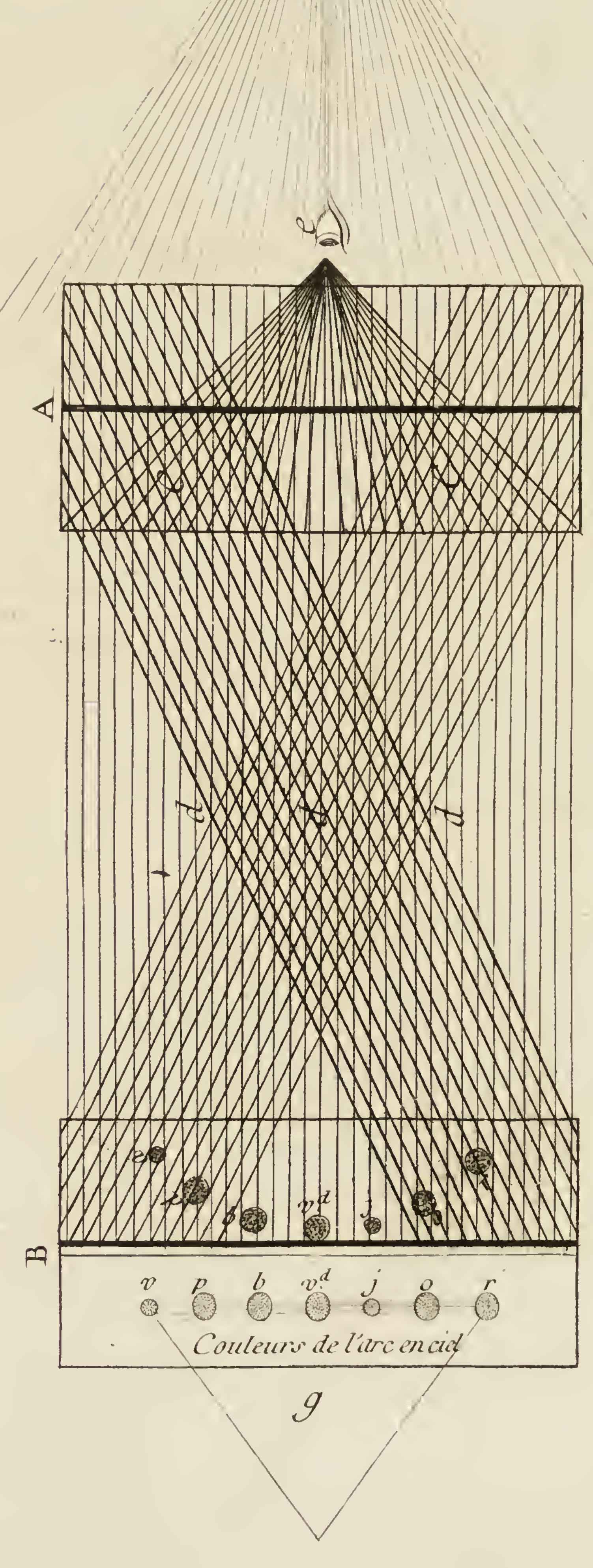
CC. Rayons clairs & rayons obscurs disséminés & croisés trois fois dans le prisme réel.

DDD. Rayons clairs & rayons obscurs qui se pénétrent en tout sens dans l'air atmosphérique, sans réfraction; pour transmettre dans l'œil du spectateur, en proportion sous-disséminée par le prisme, la sensation des différens degrés de vibrations par lesquels ils agissent dans les différentes couches de l'atmosphère.

E. Œil du spectateur où se fait l'équation des clairs & des obscurs disséminés & croisés dans le prisme.

F. Faisceau de lumiere introduit pour l'expérience par le trou d'un volet de fenêtre.

G. Rapport des couleurs de l'arc-en-ciel avec celles dévoilées par le Prisme.



Beauble Sculp.

EXPLICATION

De la Planche XXI, jointe au quatrieme Volume.

A.B. FIGURES 1. & 2. ſont deux cordes d'inſtrument miſes en vibrations.

La corde A. fig. 1. repréſente les vibrations ſonorifiques d'*ut* grave, par exemple; & ces vibrations divergent tout autour du centre phonique S. où ſe fait le contact.

La corde B. fig. 2. repréſente les vibrations ſonorifiques ſix fois plus diſſéminés, & qui forment, ſuivant ma propoſition, l'octave d'*ut* en-haut, comme ſons aigus. Ces vibrations divergent également en tout ſens autour du centre phonique S.

CC. Figure 3. repréſentent les deux cordes précédentes, dont l'un donne l'octave d'*ut* en-bas; & l'autre, l'octave d'*ut* en-haut. Les rayons les plus diſſéminés ſont ceux qui ſe courbent deux fois, tandis que les rayons les plus larges ne ſe courbent qu'une fois. Ce qui explique, ſuivant ma Propoſition, l'iſochronéité des ſons.

Si j'emploie ces images groſſières, c'eſt pour parler aux yeux de ceux qui auroient de la peine à concevoir ma Propoſition. Une raiſon éclairée ſur la Science de la Nature n'a pas beſoin de ces petits moyens.

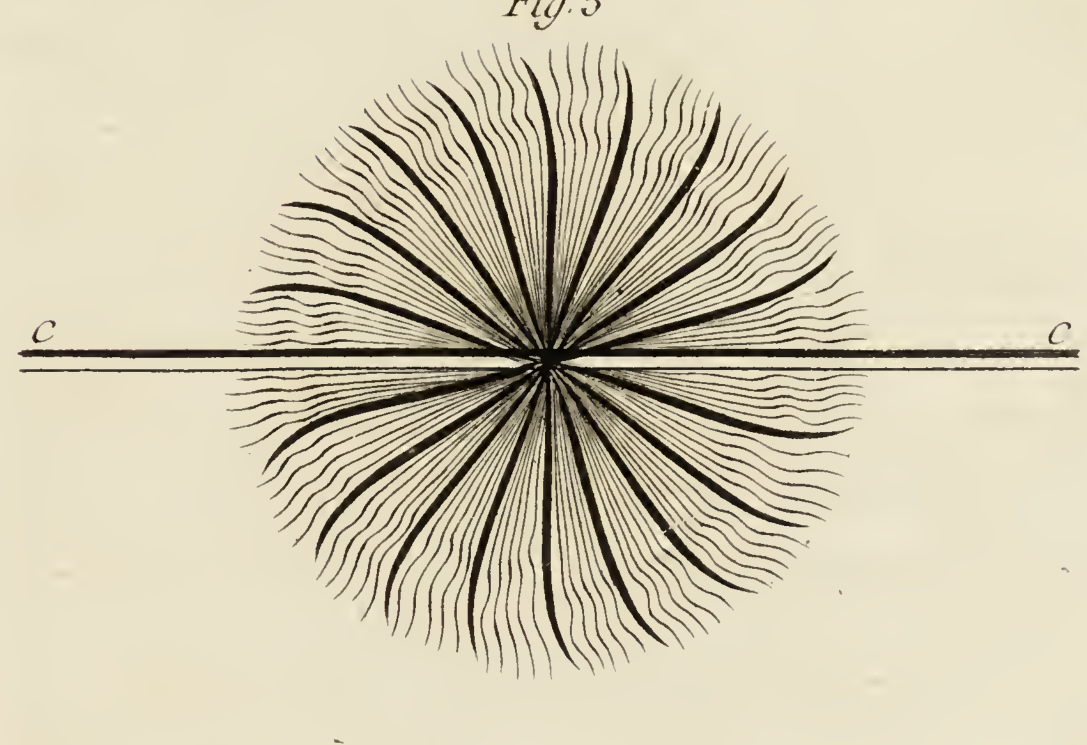
Fig. 1

a

Fig. 2

b

Fig. 3



eauble Sculp

ERRATA du Tome IV.

PAGE 50, colonne 2, *ligne* derniere, redondace, *lisez* redondance.

Page 64, *ligne* 16, *Cristerium*, lisez, *Criterium.*

Page 91, *ligne* 22, Phyficiens, *lisez* Physiciens.

Page 109, *ligne* 2e, d'un septieme, *lisez* d'une septieme.

Page 109, *ligne* 21, modifiés, *lisez* modifiées.

Page 117, *ligne* 12, très-disseminés, *lisez* très-disseminées.

Page 119, *ligne* 14, sorment, *lisez* forment.

Page 127, *ligne* 11, réfrangibilité, *lisez* de réfrangibilité.

Page 169, *ligne* 12, plutard, *lisez* plus tard.

Page 192, *ligne* 21, tendues, *lisez* tendres.

Page 218, *derniere ligne*, les secours, *lisez* les secousses.

Page 220, *ligne* 2e, cristallables, *lisez* cristallisables.

Page 253, *ligne* 22, Conflit d'intervention des espèces végétales & animales, *lisez* conflit d'intervention de la seconde force.

Page 255, *ligne* 7 & 8, ondulations circulaires, *lisez* ondulations orbiculaires.

Page 270, *ligne* 7, texte, *lisez* contexte.





